

# **Análise crítica e prospetiva da exploração agrícola Herdade do Pedrógão**

**Maria da Assunção de Melo Ribeiro da Veiga Teixeira**

Dissertação para a obtenção do Grau de Mestre em  
**Engenharia Agronómica**

Orientador: Professor José Paulo Pimentel de Castro Coelho

**Júri:**

Presidente: Doutora Cristina Maria Moniz Simões de Oliveira, Professora Associada com  
Agregação do Instituto Superior de Agronomia da Universidade de Lisboa

Vogais: Doutor Francisco Ramos Lopes Gomes da Silva, Professor Auxiliar do Instituto  
Superior de Agronomia da Universidade de Lisboa

Doutor José Paulo Pimentel de Castro Coelho, Professor Associado com Agregação  
do Instituto Superior de Agronomia da Universidade de Lisboa

## **Agradecimentos**

Esta dissertação teve o contributo indispensável de várias pessoas, a quem não posso deixar de agradecer.

Ao meu orientador Professor José Pimentel Castro Coelho por toda a ajuda e paciência que teve comigo ao longo destes meses.

À Dra. Paula Barroca pela incansável busca de dados imprescindíveis a este trabalho.

Ao João Caldeira, Vicente Castro e ao Eng.<sup>o</sup> José Eduardo Gonçalves pela ajuda na construção das contas de cultura.

À minha família e amigos, pela motivação que me deram desde o princípio, em especial à Mariana e ao João Maria.

E, finalmente, ao meu Pai, pela permanente disponibilidade e conhecimentos, sem os quais esta tese não poderia ser feita.

## Resumo

A Herdade do Pedrógão é uma exploração agrícola localizada em Lavre, Montemor-o-Novo, e tem cerca de 1030 hectares. As suas principais atividades são o montado de sobro e a produção de milho para grão, de regadio.

Este trabalho tem como principal objetivo proceder a uma análise crítica da exploração, partindo da sua história, caracterizando o seu presente e perspetivando o seu futuro.

Começou-se por fazer uma caracterização e análise ecológica da exploração, que revelou que na maior parte da sua área a exploração tem aptidão moderada ou elevada para as culturas da beterraba, girassol, luzerna, milho, pimento, sorgo e tomate. De seguida, construíram-se contas de cultura de forma a determinar os seus custos, receitas e resultados. Depois, procedeu-se à antevisão do contexto macroeconómico futuro, num horizonte até 2020, que consistiu no estudo de antevisão da evolução da PAC 2014-2020 e na previsão da evolução dos preços.

Comparou-se, partindo desta informação, a sua realidade atual em 2015 (situação ou cenário de referência) com cenários possíveis e alternativos (em 2015 e 2020). Com recurso a Programação Linear foi feita a comparação das culturas atuais com outras culturas possíveis, tendo-se determinado a ocupação da terra que maximiza: i) o rendimento global; ou, ii) a taxa de retorno do capital. Desta análise efetuada para o ano de 2015 resultou a eleição das culturas do girassol e do sorgo no primeiro caso, e da luzerna, do pimento e do tomate no segundo. O mesmo foi feito para o horizonte 2020, e verificou-se que a ocupação que maximiza a taxa de retorno era a mesma, e a que maximiza os rendimentos inclui o milho em vez do tomate.

Foi ainda proposto o investimento num *pivot*, de forma a aumentar a área de regadio e, consequentemente, a produtividade da exploração. Pela análise efetuada o investimento no *pivot* revela-se como economicamente viável.

**Palavras-chave:** planeamento da exploração agrícola; regadio; PAC.

## **Abstract**

The rural estate Herdade do Pedrógão is an arable farm located on Lavre, Montemor-o-novo with an area of 1030 hectares. Its major activities are cork oak forest and irrigated maize production.

This work has as its main objective to come up with a critical analysis of the farm, going from its history, characterizing the present and putting into perspective its future.

With that purpose, an ecological characterization of the farm was made, which revealed that for most of the land the farm has moderate or high fitness for producing sugar beet, sunflower, alfalfa, pepper, maize, sorghum, and tomato. Then, the costs, revenues and results for each production were calculated. After that, a forecast for the future macroeconomic environment, in a timescale up to 2020, based on a study of the evolution of the CAP 2014-2020 and the prediction of price evolution.

From all this information, a critical analysis of the farm comparing the current reality in 2015 (reference situation) with possible alternative scenarios (in 2015 and 2020) was realized. By using linear programming it was made the comparison between the current crops with other possible crops, having determined the land utilization that maximises i) global income; or ii) return on capital. From the 2015 analysis the result was the election of sunflower and sorghum on the first criteria and alfalfa, pepper and tomato for the second. The same was made for the 2020 horizon, verifying that the occupation maximizing return rate is the same and the one maximizing revenues includes maize instead of tomato.

Ultimately, it was proposed an investment on a pivot irrigation system, in order to increase irrigation area and, consequently, productivity of the farm. Through the analysis made the investment revealed to be economically viable.

**Keywords:** farm land planning; irrigation; CAP

# Índice

Agradecimentos .....	i
Resumo .....	ii
Abstract .....	iii
Índice .....	iv
Índice de figuras.....	vii
Índice de quadros .....	ix
Lista de abreviaturas.....	xii
1 Introdução e objetivos .....	1
2 Breve descrição e história da exploração.....	2
3 Caracterização ecológica da exploração .....	5
3.1 Caracterização climática .....	5
3.1.1 Temperatura .....	5
3.1.2 Regime térmico da estação de crescimento .....	6
3.1.3 Precipitação .....	8
3.1.4 Integral pluviométrico .....	9
3.1.5 Duração média da estação seca.....	10
3.1.6 Outros parâmetros climáticos .....	10
3.1.7 Evapotranspiração potencial e de referência e balanço hídrico de Thornthwaite-Matter .....	11
3.1.8 Cruzamento de variáveis e classificação climática .....	12
3.2 Caracterização edáfica .....	13
3.2.1 Solos e a sua representatividade na exploração.....	13
3.2.2 Principais características dos solos.....	14
3.3 Avaliação da aptidão cultural da exploração.....	15
3.3.1 Culturas a avaliar .....	15
3.3.2 Parâmetros edafo-climáticos a testar .....	15

3.3.3	Requisitos das culturas.....	16
3.4	Conclusões .....	19
4	Situação atual da exploração .....	22
4.1	Culturas .....	22
4.1.1	Resultado económico das culturas .....	24
4.2	Componente florestal .....	25
4.2.1	Recursos florestais .....	25
4.2.2	Componente silvopastoril .....	27
4.2.3	Componente cinegética .....	27
4.3	Regadio .....	29
4.4	Secador .....	30
4.5	Parque de máquinas .....	30
4.6	Mão-de-obra .....	31
5	Antevisão do contexto macroeconómico futuro .....	32
5.1	A Política Agrícola Comum em 2014-2020 .....	32
5.1.1	Medidas de regulação dos mercados agrícolas .....	32
5.1.2	Pagamentos diretos aos produtores .....	32
5.1.3	Programa de Desenvolvimento Rural 2014-2020 .....	34
5.1.4	A Política Agrícola Comum aplicada à exploração .....	37
5.2	Tendências de evolução de preços .....	38
5.2.1	Culturas .....	38
5.2.1.1	Beterraba .....	38
5.2.1.2	Girassol .....	39
5.2.1.3	Luzerna.....	40
5.2.1.4	Milho .....	40
5.2.1.5	Pimento para indústria .....	41
5.2.1.6	Sorgo .....	42

5.2.1.7	Tomate para indústria .....	43
5.2.2	Fatores de produção .....	43
5.2.2.1	Petróleo .....	43
5.2.2.2	Fertilizantes .....	44
5.2.2.3	Mão-de-obra .....	44
5.2.3	Pagamentos Diretos.....	45
5.3	Conclusões .....	46
6	Crítica ao atual sistema e proposta de alterações .....	48
6.1	Culturas atuais vs culturas possíveis .....	48
6.2	Perspetivando o futuro.....	53
6.2.1	Culturas possíveis no horizonte 2020 .....	53
6.2.2	Correção do pH dos solos.....	54
6.2.3	Investimentos .....	54
7	Conclusões e considerações finais.....	57
	Referências bibliográficas .....	58
	Anexos.....	60

## Índice de figuras

Figura 1. Enquadramento da exploração em ortofotomapa em 2010 (Fonte: PGF da exploração).....	2
Figura 2. Temperaturas mínimas, máximas e médias diárias (médias mensais) para a estação meteorológica de Évora.....	6
Figura 3. Integrais térmicos de Outubro-Setembro para a estação de Évora. ....	7
Figura 4. Integrais térmicos de Março a Fevereiro para a estação de Évora. ....	8
Figura 5. Precipitações médias mensais para a estação meteorológica de Évora. ....	8
Figura 6. Distribuição da precipitação para a estação meteorológica de Évora. ....	9
Figura 7. Diagrama ombrotérmico de Gaussen para a estação meteorológica de Évora. ....	10
Figura 8. Défice e excesso de água ao longo do ano para a estação meteorológica de Évora. ....	12
Figura 9. Termohigrograma (esquerda) e Termopluviograma (direita) para a estação meteorológica de Évora.....	12
Figura 10. <i>Pivot</i> de girassol e <i>pivot</i> de milho ao fundo (2015). ....	22
Figura 11. Mapa da ocupação cultural da exploração em 2015. ....	23
Figura 12. Pilha de cortiça, tirada de 2014 no Pedrógão.....	26
Figura 13. Vacas de raça Brava no montado (Março 2016).....	27
Figura 14. Exemplo de estragos provocados pelos javalis em 2015. ....	28
Figura 15. Açude do Espargal (Março 2016). ....	29
Figura 16. Milho no secador da Junta de Agricultores Regantes de Lavre (2015).....	30
Figura 17. Dois tratores equipados com grades de discos (Março 2016).....	31
Figura 18. Duas ceifeiras debulhadoras a trabalhar em simultâneo (2015). ....	31
Figura 19. Previsão da evolução, em %, do preço da beterraba, no período de 2017 a 2020 (preço de referência relativo ao ano de 2014=100%). ....	39
Figura 20. Previsão da evolução, em %, do preço do girassol, no período de 2015 a 2020 (preço de referência relativo ao ano de 2015=100%). ....	39
Figura 21. Previsão da evolução, em %, do preço do luzerna, no período de 2015 a 2020 (preço de referência relativo ao ano de 2015=100%). ....	40



Figura 22. Previsão da evolução, em %, do preço do milho, no período de 2015 a 2020 (preço de referência relativo ao ano de 2015=100%). .....	41
Figura 23. Previsão da evolução, em %, do preço do pimento, no período de 2015 a 2020 (preço de referência relativo ao ano de 2015=100%). .....	42
Figura 24. Previsão da evolução, em %, do preço do sorgo, no período de 2015 a 2020 (preço de referência relativo ao ano de 2015=100%). .....	42
Figura 25. Previsão da evolução, em %, do preço do tomate para indústria, no período de 2015 a 2020 (preço de referência relativo ao ano de 2015=100%). .....	43
Figura 26. Previsão da OECD/FAO para a evolução do preço do petróleo até 2020 (ano de referência 2015=100%). .....	44
Figura 27. Previsão da OECD/FAO para a evolução do preço dos fertilizantes até 2020 (ano de referência 2015=100%). .....	44
Figura 28. Evolução esperada do preço da mão-de-obra até 2020 (preço de referência relativo ao ano de 2015=100%). .....	45
Figura 29. Previsão da evolução dos pagamentos diretos até 2020. ....	46
Figura 30. Rendimento e taxa de retorno das culturas em estudo, em 2015. ....	47
Figura 31. Previsão do rendimento e taxa de retorno das culturas em estudo 2020. ....	47
Figura 32. Programação Linear no <i>software</i> Microsoft Excel (2007), antes da solução. ....	50
Figura 33. Esboço da área a ser ocupada por um novo <i>pivot</i> . ....	55

## Índice de quadros

Quadro 1. Temperaturas mínimas, médias e máximas diárias para a estação meteorológica de Évora (médias mensais). .....	5
Quadro 2. Matriz de integrais térmicos de Outubro a Setembro na base 0 °C. ....	6
Quadro 3. Matriz de integrais térmicos de Março a Fevereiro na base 6 °C. ....	7
Quadro 4. Valores médios das precipitações mensais para a estação meteorológica de Évora. ....	8
Quadro 5. Integrais pluviométricos absolutos e relativos a partir de Outubro, para a estação meteorológica de Évora.....	9
Quadro 6. Médias da humidade relativa, insolação e velocidade do vento para a estação meteorológica de Évora.....	10
Quadro 7. Evapotranspiração de referência para a estação meteorológica de Évora.....	11
Quadro 8. Balanço hídrico de Thornthwaite-Matter para a estação meteorológica de Évora. ....	11
Quadro 9. Famílias de solos e sua representatividade na exploração. ....	14
Quadro 10. Características dos solos existentes na exploração. (Fonte: Cardoso, 1965).....	14
Quadro 11. Culturas e tecnologias a avaliar. ....	15
Quadro 12. Parâmetros edafo-climáticos a avaliar. ....	16
Quadro 13. Requisitos da cultura do arroz.....	16
Quadro 14. Requisitos da cultura da beterraba.....	16
Quadro 15. Requisitos da cultura da cevada.....	17
Quadro 16. Requisitos da cultura do girassol.....	17
Quadro 17. Requisitos da cultura da luzerna.....	17
Quadro 18. Requisitos da cultura do milho. ....	17
Quadro 19. Requisitos da cultura do pimento.....	18
Quadro 20. Requisitos da cultura do sorgo.....	18
Quadro 21. Requisitos da cultura do tomate.....	18
Quadro 22. Requisitos da cultura do trigo. ....	18

Quadro 23. Quadro de classificação da aptidão cultural dos solos considerando todos os parâmetros.....	19
Quadro 24. Quadro de classificação da aptidão cultural dos solos sem considerar o pH.....	20
Quadro 25. Contas de cultura do milho, para os anos 2014 e 2015, e do girassol, em 2015. ....	24
Quadro 26. Área dos povoamentos florestais da exploração (Fonte: PGF da exploração)...	25
Quadro 27. Espécies cinegéticas que ocorrem na exploração (Fonte: PGF da exploração).	28
Quadro 28. Arquitetura de programação do PDR 2014-2020 (Fonte: GPP). ....	34
Quadro 29. Escalões e respetivo apoio Ac.7.2. Produção Integrada, para culturas temporárias de primavera-verão de regadio (Fonte: IFAP). ....	36
Quadro 30. Escalões e respetivo apoio da Ac.7.5. Uso eficiente da água na agricultura, para culturas temporárias de regadio (Fonte: Portaria n.º 50/2015 de 25 de fevereiro). ....	36
Quadro 31. Escalões e respetivo apoio da Medida 9.0.2 (Fonte: IFAP) .....	36
Quadro 32. Subsídios recebidos na exploração em 2015. ....	37
Quadro 33. Subsídios recebidos na exploração em 2014. ....	37
Quadro 34. Comparação dos subsídios Pré e Pós-PAC 2014-2020. ....	38
Quadro 35. Projeção da OECD/FAO para os preços no produtor de beterraba sacarina na UE. ....	38
Quadro 36. Previsão da evolução no preço do girassol até 2020. ....	39
Quadro 37. Evolução esperada no preço da luzerna até 2020.....	40
Quadro 38. Evolução esperada no preço do milho até 2020. ....	41
Quadro 39. Evolução esperada no preço do pimento até 2020. ....	41
Quadro 40. Evolução esperada no preço do sorgo até 2020.....	42
Quadro 41. Evolução esperada no preço do tomate para indústria até 2020. ....	43
Quadro 42. Evolução esperada no preço da mão-de-obra até 2020.....	44
Quadro 43. Evolução esperada no valor dos PD até 2020. ....	45
Quadro 44. Custos totais, receitas totais, RFE e taxa de retorno das culturas escolhidas, no ano de 2015, e previsão dos mesmos para 2020. ....	46
Quadro 45. Previsão da evolução, em %, do preço dos custos, receitas, RFE e taxa de retorno das culturas, de 2015 para 2020 (valores de referência relativos ao ano de 2015=100%). ....	48

Quadro 46. Estimativa das necessidades hídricas das culturas.....	49
Quadro 47. Duração (em dias) das fases de desenvolvimento das culturas e respetiva data de instalação (Fonte: FAO).....	49
Quadro 48. Coeficientes culturais (kc) e altura máxima para plantas em conforto hídrico (Fonte: FAO). ....	50
Quadro 49. Solução da Programação Linear para o ano 2015. ....	51
Quadro 50. Solução da Programação Linear para o ano 2020. ....	53
Quadro 51. Quantidade de calcário (t/ha) necessária para corrigir a acidez até pH cerca de 6,5. ....	54
Quadro 52. Valor total do investimento.....	56
Quadro 53. Resultados da Análise de investimento (taxa de atualização= 5%)......	56

## Lista de abreviaturas

- AP – agrupamento de produtores
- DH – déficit hídrico
- DP – déficit de produção
- Esp – espessura
- $ET_o$  – evapotranspiração de referência (em mm)
- $ET_c$  – evapotranspiração cultural (em mm)
- ETP – evapotranspiração potencial (em mm)
- ETR – evapotranspiração real (em mm)
- FAO – Food and Agricultural Organization of the United Nations
- FEADER – Fundo Europeu de Desenvolvimento Rural
- FEGA - Fundo Europeu de Garantia Agrícola
- GPP – Gabinete de Planeamento e Políticas
- IFAP – Instituto de Financiamento da Agricultura e Pescas
- ha – hectares
- IACA - Associação Portuguesa dos Industriais de Alimentos Compostos para Animais
- IT – integral térmico
- $k_c$  – coeficiente cultural
- $k_y$  – coeficiente de sensibilidade ao déficit hídrico
- MAA – Medidas Agroambientais
- OC – Organismo de Controlo e Certificação
- OCM – Organização Comum de Mercados
- OECD – OCDE em português – Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Económico
- OP - organização de produtores
- $P_a$  – produção atingida
- $P_p$  – produção potencial
- PAC – Política Agrícola Comum
- PD – pagamentos diretos
- PDR – Programa de Desenvolvimento Rural pós-2013
- PGF – Plano de Gestão Florestal
- PRC – período de recuperação do capital (anos)
- PRODER – Programa de Desenvolvimento Rural 2007-2013

- R – precipitação
- RBC – rácio benefício custo
- RFE – Rendimento Fundiário e Empresarial
- RPA – regime da pequena agricultura
- RPB – regime de pagamento base
- RPU – regime de pagamento único
- t ou ton – tonelada
- TIR – taxa interna de rendibilidade (%)
- Text – textura
- Tmin – temperatura mínima (°C)
- Tmax – temperatura máxima (°C)
- UE – União Europeia
- USD – United States Dollar (dólar americano)
- VAL – valor atualizado líquido (€)

# 1 Introdução e objetivos

Quando cheguei à fase final do Mestrado em Engenharia Agronómica e me deparei com o desafio de realizar uma dissertação, não foi difícil pensar que tema ia tratar. Ao vir de uma família que, desde que há memória, vive da agricultura, resolvi aproveitar esta oportunidade para usar tudo o que aprendi e contribuir para uma melhor gestão dos recursos agrícolas da família.

A exploração agrícola Herdade do Pedrógão tem subsistido, nos últimos anos, através do montado de sobro e da cultura do milho de regadio. O facto do seu potencial produtivo poder estar a ser subaproveitado, por exemplo por realizar uma monocultura, despertou o meu interesse.

O objetivo deste estudo é o de proceder a uma análise crítica da exploração, partindo da sua história, caracterizando o seu presente e perspetivando o seu futuro. Para isso, foi adotada uma metodologia de abordagem assente nas seguintes etapas:

- Breve descrição e história da exploração;
- Caracterização ecológica da exploração, tendo em vista a avaliação da aptidão agrícola para uma série de culturas;
- Caracterização da situação atual da exploração, envolvendo a descrição das atividades efetuadas e dos recursos (terra, trabalho e capital) disponíveis;
- Antevisão do contexto macroeconómico futuro, assente na previsão de evolução das principais variáveis força ou explicativas (PAC, preços de culturas e fatores de produção);
- Crítica ao atual sistema e proposta de alterações;
- Conclusões

## 2 Breve descrição e história da exploração

A Herdade do Pedrógão é constituída por 5 prédios, contíguos, todos na Freguesia de Lavre, Concelho de Montemor-o-Novo, e tem uma área cadastral de 1.030,30 hectares (enquadramento em carta militar no Anexo I). É explorada pela sociedade Pedrógão e Deserto, Sociedade de Agricultura de Grupo, Lda. desde 1993, sendo o gestor António Francisco da Veiga Teixeira.



**Figura 1.** Enquadramento da exploração em ortofotomapa em 2010 (Fonte: PGF da exploração).

A herdade está na família do atual gestor e proprietário desde meados do século XIX, sendo fruto da venda dos bens da Igreja e dos morgadios, posterior ao final das guerras liberais. Constituía uma exploração típica de sequeiro do alto Alentejo, com gado, floresta e searas praganosas, e assim se manteve até ao início dos anos 50 do século XX.

Nessa altura, aproveitando a estabilidade do escudo e boas condições de financiamento, iniciou-se a transformação das áreas de sequeiro para regadio. Essa transformação foi feita gradualmente até 1973, tendo sido construídas 4 barragens e



algumas charcas que permitiram irrigar uma área de cerca de 140 hectares. O regadio era baseado nas culturas do arroz e do tomate, após a realização de experiências infrutíferas com a luzerna e o milho.

O início da mecanização da agricultura nos anos 60 permitiu adaptar ao regadio novas áreas, que, paulatinamente, obrigavam a mais disponibilidade de água, sendo assim criado, ao longo de 20 anos, um ciclo retroativo: mais área exigia mais disponibilidade de água, e ao dispor de mais água aparecia a tentação de aumentar o regadio.

A topografia da herdade não era a ideal para a cultura do arroz, com diferenças de cota que chegavam aos 19 metros, o que obrigou a volumosas e custosas movimentações de terras, e não permitia o desenho e construção de canteiros com grande dimensão. No entanto, todo o trabalho desenvolvido pelo proprietário António José da Veiga Teixeira foi considerado de tal modo notável que foi objeto de um estudo aprofundado e de um *paper*, realizado pelo professor Olivier Balabanian da Universidade de Limoges em 1979, que considerou a exploração um exemplo de agricultura sustentável e de utilização de recursos hídricos, em parte reciclados, que deveria ser disseminado na bacia mediterrânica, sendo mais económico e ambientalmente eficiente que grandes obras de hidráulica.

Após as vicissitudes da reforma agrária, com a herdade ocupada durante 4 anos e a estrutura produtiva destruída, e depois de um período de recuperação seguido pelo aproveitamento das oportunidades criadas pela entrada de Portugal no mercado comum, foi realizada a segunda grande transformação na exploração, envolvendo a ampliação da área de regadio para 250 hectares com recurso a rampas de rega tipo *center pivots*. Essa área era, e ainda é, regada utilizando a água da Barragem da Freixeirinha, recém-construída pela Junta de Agricultores Regantes de Lavre, que agrupou as explorações vizinhas, realizando um total de 600 hectares de regadio coletivo.

Posteriormente, já em 2014, e face ao novo condicionalismo da PAC, reconverteu-se toda a área de arroz também em *center pivots*, terminando assim com a quase totalidade das culturas de sequeiro da propriedade, as quais ficaram restritas a áreas semeadas com prados permanentes nas áreas limítrofes dos pivots e ao sob coberto de montado.

A exploração florestal, montado predominantemente de sobro com algumas áreas de azinho, sofreu com o condicionalismo ligado à subida abrupta do preço do carvão na primeira grande guerra (1914 a 1918) uma alteração significativa, ao ter sido processado o corte raso de todas as árvores. O montado que surgiu de novo e se encontrava com cerca de 25 anos sofreu, em circunstâncias semelhantes (de 1939 a 1945), novo corte. Assim, quase todo o montado existente na exploração é posterior à segunda guerra mundial. Foram também acrescentadas em algumas áreas, a cuja estação o sobreiro não se adaptava,

plantações de pinheiro manso e arrancados os restos de cerca de 80 hectares de eucaliptal que subsistia com dificuldade.

A exploração pecuária era constituída antes de 1973 por cerca de 50 vacas, 500 ovelhas e 50 porcos de montanha. Foi sendo alterada ao longo dos anos, de acordo com as imposições das alterações de mercado, tendo sido abandonadas todas as espécies, à exceção de vacas e toiros de raça brava.

### 3 Caracterização ecológica da exploração

Este capítulo apresenta um estudo de caracterização ecológica e avaliação da aptidão agrícola da Herdade do Pedrógão.

Para tal, foi feita a caracterização climática e edáfica da exploração, a avaliação da aptidão para algumas culturas escolhidas e, finalmente, as conclusões, apresentadas sob a forma de tabelas e cartas de aptidão para as culturas do arroz, beterraba, cevada, girassol, luzerna, milho, pimento, sorgo, tomate e trigo.

O principal resultado e valor deste estudo, i.e. as cartas de aptidão cultural da exploração, são apresentados no Anexo III.

#### 3.1 Caracterização climática

A caracterização climática da zona onde se insere a exploração foi feita a partir de dados da Estação Meteorológica de Évora, que tem as seguintes coordenadas geográficas: latitude 38° 56' N, longitude -7° 09' O Gr. e altitude 300 m.

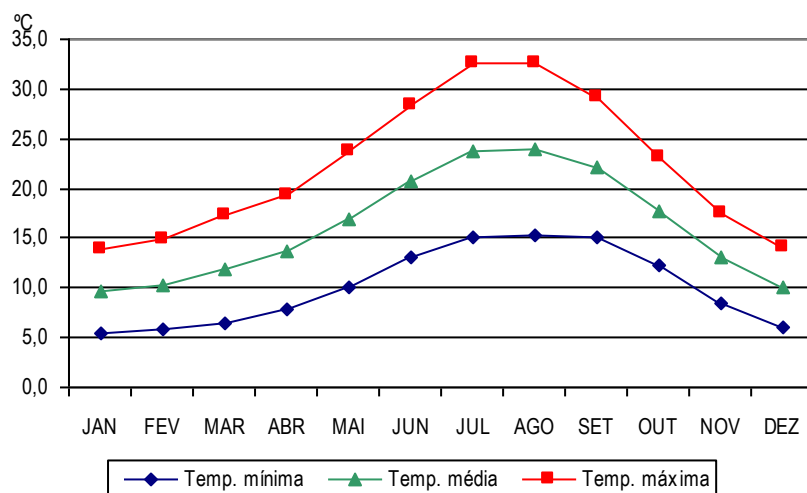
##### 3.1.1 Temperatura

O Quadro 1 revela as médias mensais das temperaturas mínimas, médias e máximas diárias, para a referida estação. Estão assinalados a negrito os meses mais frio e mais quente.

**Quadro 1.** Temperaturas mínimas, médias e máximas diárias para a estação meteorológica de Évora (médias mensais).

	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	ANO
Temp. mínima	<b>5,4</b>	5,9	6,5	7,9	10,1	13,1	15,1	<b>15,3</b>	15,1	12,3	8,5	6,0	10,1
Temp. média	<b>9,6</b>	10,4	11,9	13,6	16,9	20,7	23,8	<b>23,9</b>	22,2	17,8	13,0	10,1	16,1
Temp. máxima	<b>13,8</b>	14,8	17,2	19,3	23,7	28,3	32,5	<b>32,5</b>	29,2	23,2	17,5	14,1	22,2

A Figura 2 apresenta os valores do Quadro 1, evidenciando a elevada amplitude anual dos valores da temperatura (mínima, média e máxima). Essa amplitude é de 9,9 °C para a temperatura mínima, 14,3 °C para a temperatura média e 18,7 °C para a temperatura máxima. A figura mostra, também, que a amplitude térmica diária (diferença entre as temperaturas máxima e mínima) é superior nos meses mais quentes (verão).



**Figura 2.** Temperaturas mínimas, máximas e médias diárias (médias mensais) para a estação meteorológica de Évora.

### 3.1.2 Regime térmico da estação de crescimento

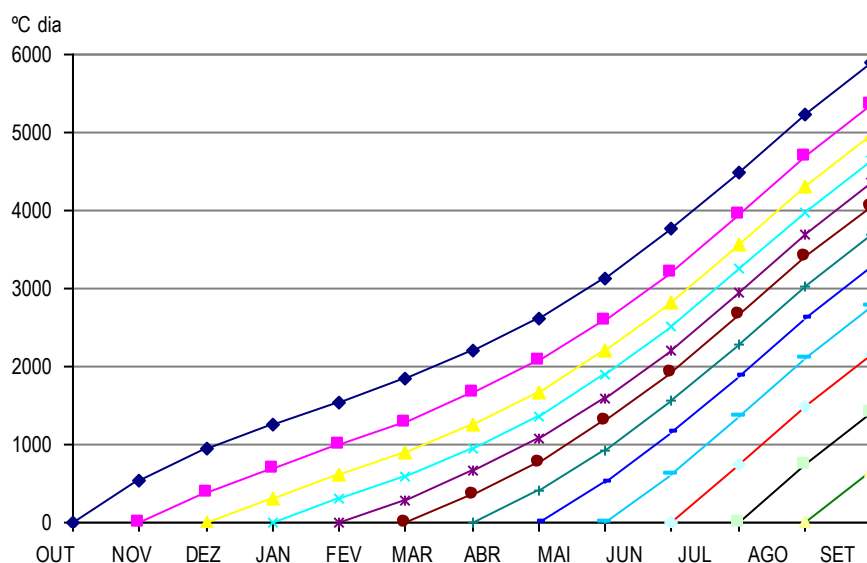
No Quadro 2 apresenta-se a matriz de integrais térmicos de base 0 °C, para  $p=0,5$ , para todas as combinações possíveis de meses ao longo do ano, tendo em mente a realização de culturas de sementeira de outono-inverno.

**Quadro 2.** Matriz de integrais térmicos de Outubro a Setembro na base 0 °C.

°C dia	OUT	NOV	DEZ	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET
OUT	550,25	940,25	1251,8	1549,4	1839,2	2206,6	2614,6	3138,5	3759,5	4497,3	5238,2	5902,7
NOV		390,0	701,55	999,2	1289,0	1656,3	2064,3	2588,2	3209,2	3947,0	4687,9	5352,4
DEZ			311,55	609,2	899,0	1266,3	1674,3	2198,2	2819,2	3557,0	4297,9	4962,4
JAN				297,6	587,4	954,75	1362,75	1886,65	2507,65	3245,45	3986,35	4650,85
FEV					289,8	657,15	1065,15	1589,05	2210,05	2947,85	3688,75	4353,25
MAR						367,35	775,35	1299,25	1920,25	2658,05	3398,95	4063,45
ABR							408	931,9	1552,9	2290,7	3031,6	3696,1
MAI								523,9	1144,9	1882,7	2623,6	3288,1
JUN									621	1358,8	2099,7	2764,2
JUL										737,8	1478,7	2143,2
AGO											740,9	1405,4
SET												664,5

A Figura 3 ilustra os valores apresentados no quadro anterior. A análise da figura mostra que são os meses de primavera e verão que mais contribuem para o integral térmico. Mas, como é sabido, esta é justamente a época do ano em que a precipitação é menor. Deste modo, pode concluir-se que quando a temperatura é mais elevada, e por isso

mais favorável ao crescimento das plantas, é também quando as condições hídricas são mais desfavoráveis, condição típica do clima mediterrânico.



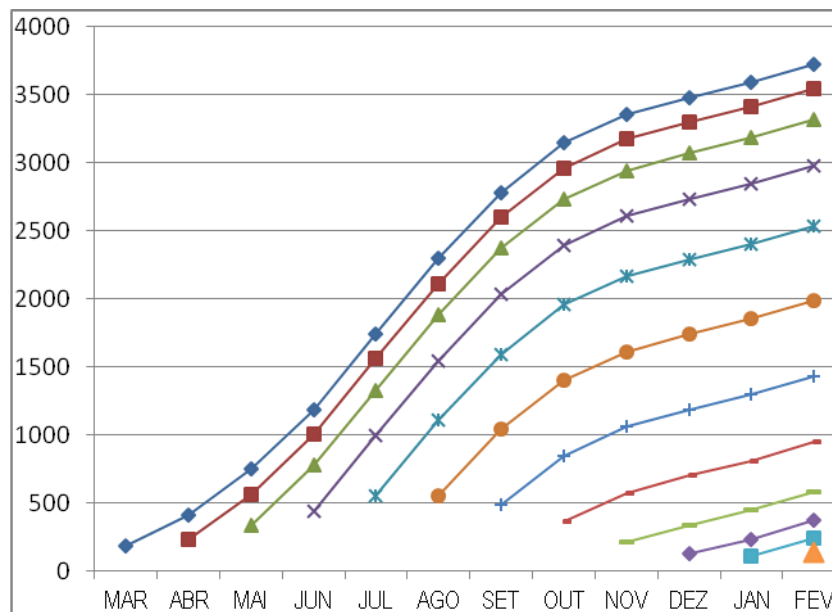
**Figura 3.** Integrais térmicos de Outubro-Setembro para a estação de Évora.

No Quadro 3 apresenta-se a matriz de integrais térmicos de base 6 °C, para  $p=0,5$ , para todas as combinações possíveis de meses ao longo do ano, tendo em mente a realização de culturas de sementeira de primavera-verão.

**Quadro 3.** Matriz de integrais térmicos de Março a Fevereiro na base 6 °C.

°C dia	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	JAN	FEV
MAR	181	409	747	1188	1740	2295	2779	3144	3354	3479	3591	3726
ABR		228	566	1007	1559	2114	2598	2962	3172	3298	3410	3544
MAI			338	779	1331	1886	2370	2734	2944	3070	3182	3316
JUN				441	993	1548	2032	2396	2606	2732	2844	2978
JUL					552	1107	1591	1955	2165	2291	2403	2537
AGO						555	1039	1404	1614	1739	1851	1986
SET							485	849	1059	1184	1296	1431
OUT								364	574	700	811	946
NOV									210	336	447	582
DEZ										126	237	372
JAN											112	246
FEV												135

A Figura 4 ilustra os valores apresentados no quadro anterior, e, mais uma vez, fica bem patente que são os meses de primavera e verão que mais contribuem para o integral térmico.



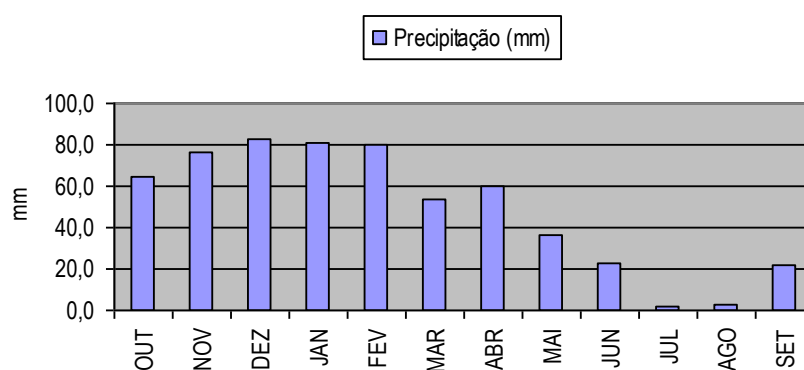
**Figura 4.** Integrais térmicos de Março a Fevereiro para a estação de Évora.

### 3.1.3 Precipitação

No Quadro 4 apresentam-se os valores médios das precipitações mensais para a estação climatológica de Évora. A Figura 5 ilustra as diferenças que se verificam ao longo do ano.

**Quadro 4.** Valores médios das precipitações mensais para a estação meteorológica de Évora.

	OUT	NOV	DEZ	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	TOTAL
Precipitação (mm)	65,0	76,0	83,0	81,0	80,0	54,0	60,0	36,0	23,0	2,0	3,0	22,0	585

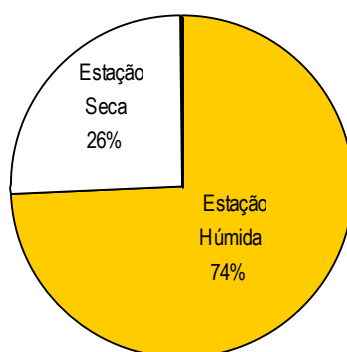


**Figura 5.** Precipitações médias mensais para a estação meteorológica de Évora.

Os valores médios de precipitação desta região (585 mm) permitem afirmar que estamos perante uma zona de clima temperado seco. Este clima pode assegurar condições

naturais favoráveis para alguns cereais de inverno, no entanto mostra muitas restrições para as culturas de sequeiro de primavera-verão.

A distribuição da precipitação é ilustrada na Figura 6. Como pode observar-se, o período de outono-inverno concentra 74% do quantitativo anual da precipitação. Os meses de Julho e Agosto são os que apresentam um menor valor de precipitação média (5 mm no total dos dois) o que demonstra a grande heterogeneidade de distribuição da precipitação.



**Figura 6.** Distribuição da precipitação para a estação meteorológica de Évora.

Destes dados podemos prever a existência de dois tipos de problemas para a prática agrícola: excesso de água no período de Novembro a Fevereiro e défice hídrico acentuado no período de Maio a Setembro.

### 3.1.4 Integral pluviométrico

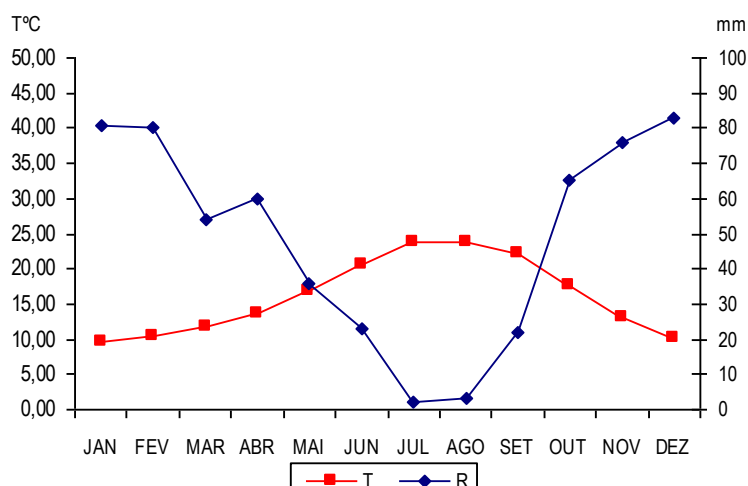
O Quadro 5 resume, em valores absolutos e relativos, os integrais pluviométricos a partir de Outubro. Neste quadro, pode ver-se como em Abril já se acumulou cerca de 85% da precipitação do ano agrícola (usando valores médios). De forma semelhante ao que foi discutido acima, note-se o contraste entre estes valores e a contribuição da precipitação estival no quantitativo total anual.

**Quadro 5.** Integrais pluviométricos absolutos e relativos a partir de Outubro, para a estação meteorológica de Évora.

	OUT	NOV	DEZ	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET
I(R) (mm)	65	141	224	305	385	439	499	535	558	560	563	585
I(R) / I(R)SET	11%	24%	38%	52%	66%	75%	85%	91%	95%	96%	96%	100%

### 3.1.5 Duração média da estação seca

O diagrama ombrotérmico de Gaussen, apresentado na Figura 7, permite estimar a duração média da estação seca. Segundo este critério, em que um mês seco é aquele em que  $R \text{ (mm)} < 2T \text{ (}^{\circ}\text{C)}$ , a estação seca prolonga-se de Maio até Setembro.



**Figura 7.** Diagrama ombrotérmico de Gaussen para a estação meteorológica de Évora.

### 3.1.6 Outros parâmetros climáticos

Apresenta-se neste ponto um quadro com o resumo dos dados referentes à humidade relativa, insolação e velocidade do vento, completando o conjunto dos parâmetros mais importantes na determinação da evapotranspiração das culturas.

**Quadro 6.** Médias da humidade relativa, insolação e velocidade do vento para a estação meteorológica de Évora.

	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	Ano
HR 9h (%)	79	73	73	66	61	54	47	48	56	64	77	82	65
Insolação (h/mês)	118,59	137,28	182,78	220,61	285,93	296,73	272,87	262,58	245,72	222,44	176,23	129,38	
Velocidade do vento (m/s)	4,10	4,50	4,30	4,30	4,30	4,10	4,30	4,40	3,90	4,00	4,00	4,10	

É também importante referir que a data da primeira geada neste local ocorre em Dezembro e a da última em Fevereiro, com probabilidade de 97%. Isto configura um período livre de geadas relativamente extenso (cerca de 9 meses), que não impõe restrições à maior parte das culturas.



### 3.1.7 Evapotranspiração potencial e de referência e balanço hídrico de Thornthwaite-Matter

A evapotranspiração potencial (ETP) foi calculada pelo método de Thornthwaite enquanto a evapotranspiração de referência ( $ET_o$ ) foi calculada através do método Penman/FAO. No Quadro 7 apresenta-se a evolução anual dos valores diários estimados para a  $ET_o$  e ETP e dos respetivos totais mensais. A evapotranspiração de referência anual estimada é de 1354,6 mm e a evapotranspiração potencial total é de 791,6 mm. O cálculo do balanço hídrico, Quadro 8, é feito pelo método de Thornthwaite-Matter e baseia-se no pressuposto de que a capacidade de armazenamento do solo é de 100 mm.

**Quadro 7.** Evapotranspiração de referência para a estação meteorológica de Évora.

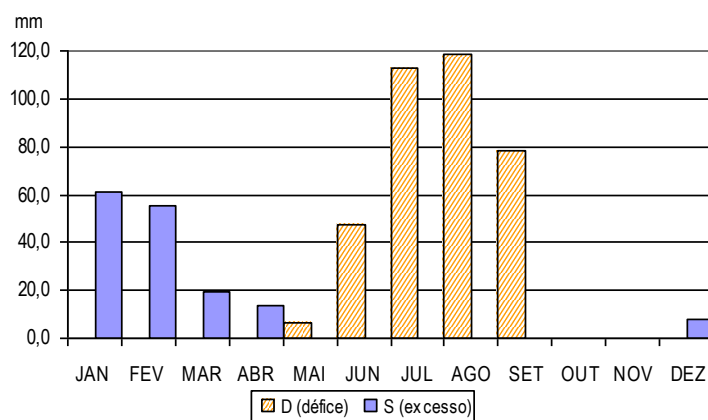
	Un.	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	TOTAL
$ET_o$	mm/dia	1,3	1,9	2,4	3,4	4,5	5,8	7,1	6,8	5,0	3,3	1,8	1,2	
Penman/FAO	mm/mês	39,2	53,5	75,2	101,6	140,6	174,2	219,2	210,0	150,2	101,6	53,3	36,0	1354,6
ETP	mm/dia	0,6	0,9	1,1	1,5	2,4	3,7	4,4	4,1	3,4	2,0	1,1	0,7	
Thornthwaite	mm/mês	19,8	24,8	34,7	46,2	75,4	109,6	135,4	127,1	101,6	62,7	33,7	20,8	791,6

**Quadro 8.** Balanço hídrico de Thornthwaite-Matter para a estação meteorológica de Évora.

	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	TOTAL
ETP	19,8	24,8	34,7	46,2	75,4	109,6	135,4	127,1	101,6	62,7	33,7	20,8	791,6
R	81,0	80,0	54,0	60,0	36,0	23,0	2,0	3,0	22,0	65,0	76,0	83,0	585,0
R-ETP	61,2	55,2	19,3	13,8	-39,4	-86,6	-133,4	-124,1	-79,6	2,3	42,3	62,2	
L					-39,4	-126,0	-259,4	-383,5	-463,0				
$\lambda$					0,39	1,26	2,59	3,83	4,63				
$\alpha$					0,67	0,28	0,07	0,02	0,01				
A	100,0	100,0	100,0	100,0	67,5	28,4	7,5	2,2	1,0	3,3	45,7	100,0	
$\Delta A$	0,0	0,0	0,0	0,0	-32,5	-39,1	-20,9	-5,3	-1,2	2,3	42,3	54,3	
ETR	19,8	24,8	34,7	46,2	68,5	62,1	22,9	8,3	23,2	62,7	33,7	20,8	427,6
D (défice)	0,0	0,0	0,0	0,0	6,8	47,5	112,5	118,8	78,4	0,0	0,0	0,0	364,0
S (excesso)	61,2	55,2	19,3	13,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	7,9	157,4

A Figura 8 resume os valores do déficit e excesso de água ao longo do ano. O déficit de água está concentrado nos meses de verão, tendo para esta região um período relativamente extenso (Maio a Setembro), enquanto o excesso se distribui pelo período de Dezembro a Abril. Note-se que o déficit de água assume valores muito elevados (quatro meses com déficit superior a 47 mm) e atinge um valor superior ao excesso em 200 mm. Estes fatores poderão ter efeitos bastantes desfavoráveis no desenvolvimento das culturas, nomeadamente nas culturas de primavera-verão, onde necessariamente ter-se-á de recorrer à rega. O impacto da rega nestas culturas é muito significativo, atendendo a que o Déficit

Hídrico estimado é de cerca de 46% ( $DH = 1 - ETR/ETP$ ). Isto poderá querer dizer que no caso da cultura do milho, considerando um coeficiente de sensibilidade ao défice hídrico ( $k_y$ ) de 1,25, o Déficit de Produção ( $DP = 1 - Pa/Pp$ ) poderá atingir os 57%.

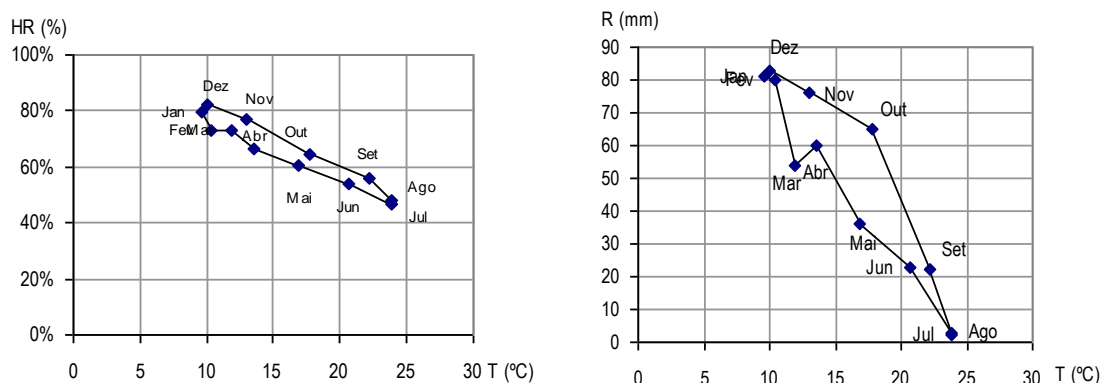


**Figura 8.** Déficit e excesso de água ao longo do ano para a estação meteorológica de Évora.

### 3.1.8 Cruzamento de variáveis e classificação climática

Os climogramas, designação para diagramas que relacionam mais de uma variável climática, permitem, por exemplo, avaliar simultaneamente o espectro de variação da temperatura média mensal com a precipitação (termopluviogramas) ou com a humidade relativa do ar (termohigrogramas).

Os termopluviogramas e termohigrogramas permitem obter uma rápida imagem, respetivamente, do *stress* hídrico e do potencial dessecante da atmosfera (Figura 9). Estes climogramas permitem caracterizar o tipo de clima em estudo, identificando claramente uma estação fria e húmida, nos meses situados na secção superior esquerda, e uma estação quente com níveis de precipitação e humidade relativa inferiores, nos meses situados na secção inferior direita.



**Figura 9.** Termohigrograma (esquerda) e Termopluviograma (direita) para a estação meteorológica de Évora.

A classificação climática é um instrumento de análise essencial dado que permite, por um lado, agrupar numa definição única as principais características de um clima e, por outro, comparar climas diferentes de uma forma simples e objetiva.

Se tomarmos os parâmetros da Classificação Climática de Köppen, que são a temperatura média mensal do mês mais frio (9,6 °C em Janeiro), do mês mais quente (23,9 °C em Agosto) e o facto de o verão ser seco, temos um clima do tipo Csa, ou seja, um *Clima temperado com verão seco e quente*.

Segundo a Classificação Climática de Thornthwaite, baseada no balanço hídrico, temos um clima do tipo C<sub>1</sub>B'<sub>2</sub>sa' - *Clima sub-húmido seco, mesotérmico, com moderado excesso de água no inverno, com nula ou pequena concentração da eficiência térmica*.

## **3.2 Caracterização edáfica**

A caracterização dos solos da exploração foi efetuada com base numa carta de solos presente no Plano de Gestão Florestal (PGF) da exploração. Nestas cartas, cada mancha de solos é caracterizada por uma combinação de famílias de solos e pela representatividade de cada uma destas famílias. Desta forma, é possível determinar as áreas abrangidas pelos diferentes solos e complexos de solos presentes no perímetro da exploração. A descrição das famílias de solos baseou-se no livro de Cardoso (1965).

### **3.2.1 Solos e a sua representatividade na exploração**

A análise da carta de solos (ver Anexo II) permitiu-nos estimar os valores apresentados no Quadro 9.

Note-se que todos os valores apresentados dizem respeito à presença, em cada mancha de solo, da unidade pedológica predominante. Deste modo, quando os solos se encontram conjugados (em complexos), apenas se considera a unidade pedológica com maior percentagem. Esta simplificação é a única possível sem recorrer a estudos exaustivos no terreno ao nível de cada uma das manchas de solos.

Os solos existentes na exploração são aluviosolos modernos, barros pretos, solos de baixa, solos calcários vermelhos, solos hidromórficos, solos litólicos não húmicos e solos mediterrâneos pardos. Para além das famílias de solos, estão também identificadas na carta os solos em fase agropédica, delgada, mal drenada ou pedregosa.

Na sua totalidade, os solos referidos acima cobrem uma área de 993,7 hectares, repartindo-se de acordo com os dados do Quadro 9. Como se pode verificar há duas famílias de solos com maior representatividade na exploração.

**Quadro 9.** Famílias de solos e sua representatividade na exploração.

Sigla	Designação	Área (%)
<b>Al</b>	Aluissolo moderno de textura ligeira sem carbonatos	1,2%
<b>Ca</b>	Solos hidromorficos sem horizonte eluvial	4,0%
<b>Cpc</b>	Barros pretos calcários não descarbonatados de rochas eruptivas	0,3%
<b>Pag</b>	Solos mediterrâneos pardos para-hidromórficos de arenitos	33,1%
<b>Pagn</b>	Solos mediterrâneos pardos para-hidromórficos de gnaisses ou rochas afins	8,7%
<b>Pdc</b>	Solos mediterrâneos pardos de materiais calcários para-hidromórficos	1,9%
<b>Pdg</b>	Solos mediterrâneos pardos para-hidromórficos de arcoses ou rochas afins	18,3%
<b>Pg</b>	Litólicos não húmicos de granito ou rochas afins	5,1%
<b>Pgm</b>	Litólicos não húmicos de rocha eruptiva entre o granito e o quartzo diorito	8,3%
<b>Pgn</b>	Solos mediterrâneos pardos normais de gneisses ou rochas afim	10,3%
<b>Pm</b>	Solos mediterrâneos pardos para-barro de rochas cristalofílicas afins	2,3%
<b>Ppn</b>	Litólicos não húmicos pouco insaturados normais de gnaisses ou rochas afins	4,3%
<b>Sb(h)</b>	Solos de baixas não calcários de textura mediana	0,1%
<b>Vct</b>	Solos calcários vermelhos de arenitos calcários	0,5%
<b>Vt</b>	Litólicos não húmicos pouco insaturados normais de arenitos grosseiro	1,7%

Nota: (h) significa existência de fenómenos de hidromorfismo

### 3.2.2 Principais características dos solos

Como parâmetros base do solo para o estabelecimento de uma escala de aptidão cultural, consideraram-se as suas características gerais, tais como a fertilidade e a capacidade de retenção de água, e as suas limitações específicas, nomeadamente o pH, a salinidade, a textura e a espessura do horizonte superficial. O declive médio dos solos em toda a exploração situa-se entre os 0% e 10%, não sendo assim um fator impeditivo para nenhuma das culturas a considerar. O Quadro 10 descreve o essencial destas características, relativamente aos solos existentes na exploração.

**Quadro 10.** Características dos solos existentes na exploração. (Fonte: Cardoso, 1965)

Classificação	Esp	CTC	pH	U	MO	% Areia	Textura
<b>Al</b>	85	4,5	6	125	1,59	90	Arenoso-franco
<b>Ca</b>	90	14,8	8	225	2	35	Franco-argilo-limoso
<b>Cpc</b>	70	30	7,8	175	1,3	28	Argilo-limoso
<b>Pag</b>	50	11	5,9	87	0,7	82	Franco-Arenoso
<b>Pagn</b>	55	9	7	94	1,5	72	Franco-Arenoso
<b>Pdc</b>	45	10,35	6,6	153	0,7	63	Franco-argilo-arenoso
<b>Pdg</b>	45	9	7	94	1,5	70	Franco-Arenoso
<b>Pg</b>	45	2,95	5,3	90	0,85	80	Franco-arenoso
<b>Pgm</b>	40	5	6,5	48	0,6	88	Arenoso-franco
<b>Pgn</b>	50	4,5	5,9	130	0,5	84	Arenoso-franco
<b>Pm</b>	70	15	7	245	0,7	68	Franco
<b>Ppn</b>	45	2,95	5,3	90	0,85	80	Franco-arenoso
<b>Sb(h)</b>	35	14,86	5,5	94,5	2,9	48	Franco-limoso
<b>Vct</b>	30	16,87	7,6	123	0,6	80	Franco-arenoso
<b>Vt</b>	35	2,5	6	84	0,4	83	Franco-arenoso

### 3.3 Avaliação da aptidão cultural da exploração

O objetivo desta análise é o de avaliar o potencial dos recursos Clima e Solos para realização de determinadas culturas. A lógica deste exercício é a de comparar as exigências climáticas e edáficas das culturas com as condições ecológicas prevalecentes na exploração. Deste confronto, entre as necessidades das culturas e as características do meio, resulta a construção de cartas de aptidão cultural, baseadas na definição de quatro classes de aptidão, a saber: Apt. nula; Apt. reduzida; Apt. moderada; Apt. elevada.

#### 3.3.1 Culturas a avaliar

Para efetuar esta análise temos, antes do mais, de delimitar o conjunto de culturas e tecnologias a avaliar. A escolha das culturas teve em consideração a opinião do gestor, que demonstrou interesse em estudar culturas que não implicassem grandes alterações na estrutura atual da exploração e permitissem utilizar recursos existentes. Em concreto, considerou-se a seguinte lista (Quadro 11):

**Quadro 11.** Culturas e tecnologias a avaliar.

Culturas	Tecnologias
Arroz	Regadio
Beterraba	Regadio
Cevada	Sequeiro
Girassol	Regadio
Luzerna	Regadio
Milho	Regadio, grão ou silagem
Pimento	Regadio
Sorgo	Regadio
Tomate	Regadio
Trigo	Sequeiro

#### 3.3.2 Parâmetros edafo-climáticos a testar

Os parâmetros de exigências das culturas e de disponibilidades ou limitações do meio que foram alvo de apreciação nesta análise são os seguintes:

**Quadro 12.** Parâmetros edafo-climáticos a avaliar.

Natureza	Parâmetros	Culturas Regadas	Culturas de Sequeiro
Edáfica	Espessura (esp)	✓	✓
	Textura (tex)	✓	✓
	pH	✓	✓
Geográfica/Orográfica	Declive	✓	✓
Climática	Geadas (G)	✓	✓
	Temperatura mínima (Tmin)	✓	✓
	Temperatura máxima (Tmax)	✓	✓
	Integral Térmico (IT)	✓	✓
	Precipitação (R)		✓

### 3.3.3 Requisitos das culturas

Os requisitos considerados para cada cultura estão representados nos Quadros 13 a 22 seguintes:

**Quadro 13.** Requisitos da cultura do arroz.

**Arroz** *Oryza sativa*  
**Ciclo** Maio a Outubro

	Min Red	Min Mod	Min Elv	Max Elv	Max Mod	Max Red
pH	4,5	5,0	5,5	7,5	8,0	8,5
Esp	30	45	60			
Tmin	16					
Tmax						38
Gea						0
%Areia	35		40-45	55-60		65
IT (12°C)	3500	4000	4500			

Nota: Dados sobre IT de Silva, A.J.O.D. (1986).

**Quadro 14.** Requisitos da cultura da beterraba.

**Beterraba** *Beta vulgaris*  
**Ciclo** Maio a Outubro

	Min Red	Min Mod	Min Elv	Max Elv	Max Mod	Max Red
pH	6	6,2	6,4	7,5	8	8,5
Esp	30	45	60			
Tmin	3					
Tmax						35
Gea						
CTextura	2	2	3	4	5	5
IT (2°)	1600	1800	2000			

Nota: Informação sobre geada de Guerrero, A. (1999).

### Quadro 15. Requisitos da cultura da cevada.

**Cevada** *Hordeum vulgare*  
**Ciclo** Setembro a Julho

	Min Red	Min Mod	Min Elv	Max Elv	Max Mod	Max Red
pH	6,0	6,2	6,4	6,8	7,2	7,5
Esp	30	50	70			
Tmin	2					
Tmax						40
Gea						
%Areia	35		50	70		80
R	150	425	700			
IT (0°)	1800	1900	2000			

Nota: Informação sobre geada de Guerrero, A. (1999) e sobre o R da FAO.

### Quadro 16. Requisitos da cultura do girassol.

**Girassol** *Helianthus annuus*  
**Ciclo** Maio a Setembro

	Min Red	Min Mod	Min Elv	Max Elv	Max Mod	Max Red
pH	4	5	6	7	8	8,2
Esp	30	40	50			
Tmin	5					
Tmax						45
Gea						0
CTextura	2	2	3	4	5	5
IT (5°C)	1600	1800	2000			

Nota: Informação sobre geada e IT de Guerrero, A. (1999).

### Quadro 17. Requisitos da cultura da luzerna.

**Luzerna** *Medicago sativa*

	Min Red	Min Mod	Min Elv	Max Elv	Max Mod	Max Red
pH	5,7	6,2	6,8	7,5	8	8
Esp	30	40	50			
Tmin	6					
Tmax						30
Gea						
CTextura	2	2	3	4	5	5
IT (10°)	1500	1750	2000			

### Quadro 18. Requisitos da cultura do milho.

**Milho** *Zea mays*  
**Ciclo** Maio a Setembro

	Min Red	Min Mod	Min Elv	Max Elv	Max Mod	Max Red
pH	5,3	5,8	6,2	7,5	8	8,3
Esp	30	45	60			
Tmin	10					
Tmax						47
Gea						0
CTextura	2	2	3	4	5	5

IT (6°)	1225	1675	1950
---------	------	------	------

Nota: Informação sobre geada de Guerrero, A. (1999) e sobre IT da FAO.

### Quadro 19. Requisitos da cultura do pimento.

**Pimento** *Capsicum annuum*

**Ciclo** Abril a Outubro

	Min Red	Min Mod	Min Elv	Max Elv	Max Mod	Max Red
pH	6,3	6,6	6,8	7,5	7,8	8,0
Esp	30	45	60			
Tmin	8					
Tmax						35
Gea				0		0
Areia	30		45	80		90
IT (12°)	1500	1600	1700			

Nota: Informação sobre geada de Bosland, *et al.* (1999) e sobre o IT de Borrego, J.V.M. (2002).

### Quadro 20. Requisitos da cultura do sorgo.

**Sorgo** *Sorghum bicolor*

**Ciclo** Maio a Outubro

	Min Red	Min Mod	Min Elv	Max Elv	Max Mod	Max Red
pH	5,0	5,8	6,5	7,5	8,0	8,5
Esp	30	45	60			
Tmin	15					
Tmax						36
Gea				0		0
Areia	30		45	80		90
IT (10°)	1291	1570	1849			

Nota: Informação sobre geada de Guerrero, A. (1999) e sobre o IT de Gerik, T., *et al.* (2003).

### Quadro 21. Requisitos da cultura do tomate.

**Tomate** *Lycopersicum esculentum*

**Ciclo** Março a Setembro

	Min Red	Min Mod	Min Elv	Max Elv	Max Mod	Max Red
pH	5,2	5,6	6,0	7,0	7,6	8,2
Esp	20	30	40			
Tmin	7					
Tmax						35
Gea				0		0
Areia	30		45	80		90
IT (10°)	1600	1700	1800			

Nota: Informação sobre geada de Rodriguez, A. R., *et al.* (1997) e sobre IT de Borrego, J.V.M. (2002).

### Quadro 22. Requisitos da cultura do trigo.

**Trigo Duro** *T. turgidum var. durum*

**Ciclo** Outubro a Junho

	Min Red	Min Mod	Min Elv	Max Elv	Max Mod	Max Red
pH	5,5	6,1	6,7	7,5	8	8,5
Esp	30	45	60			
Tmin	3					
Tmax						35
Gea						
CTextura	2	2	3	5	5	5



R	380	570	760
IT (0°)	1850	2000	2375

Nota: Informação sobre geada e IT de Guerrero, A. (1999).

Os dados para construção das tabelas foram recolhidos em Agribase (2015) - Base de dados da Secção de Agricultura Geral do Instituto Superior de Agronomia.

### 3.4 Conclusões

As principais conclusões deste capítulo estão sumariadas nos quadros seguintes e descritas nas cartas no Anexo III. No Quadro 23, que cruza as culturas (colunas) com os solos (linhas), as células estão coloridas a verde-escuro (significando que o solo possui aptidão elevada para a cultura que o intercepta), verde-claro (aptidão moderada para a cultura que o intercepta), amarelo (aptidão reduzida para a cultura que o intercepta) ou encarnado (aptidão nula para a cultura que o intercepta). O texto das células especifica o(s) parâmetro(s) limitantes e que estiveram na base da respetiva classificação de aptidão.

**Quadro 23.** Quadro de classificação da aptidão cultural dos solos considerando todos os parâmetros.

	Arroz	Beterraba	Cevada	Girassol	Luzerna	Milho	Pimento	Sorgo	Tomate	Trigo
Al	text	pH + text	pH + text + R	text	pH + text	text + pH	text + pH	text + pH	text	text + pH + R
Ca	pH	pH	pH + text + R	pH	pH	pH	text + pH	text + pH	text	pH + R
Cpc	pH + text	pH + text	pH + text + R	pH + text	pH + text	text + pH	text + pH	text + pH	text + pH	text + pH + R
Pag	esp + text	esp + text	pH + esp + text + R	pH + text	pH + text	text + esp + pH	esp + pH	esp + pH	pH	text + esp + pH + R
Pagn	esp + text	esp + text	pH + esp + R	text	text	text + esp	esp	esp		text + esp + R
Pdc	esp	esp	esp + R	esp	pH + esp	esp	esp + pH	esp		esp + pH + R
Pdg	esp + text	esp + text	pH + esp + R	esp + text	esp + text	text + esp	esp	esp		text + esp + R
Pg	pH + text	pH + esp + text	pH + esp + text + R	pH + esp + text	pH + esp + text	text + esp + pH	esp + pH	esp + pH	pH	text + esp + pH + R
Pgm	esp + text	esp + text	esp + text + R	esp + text	pH + esp + text	text + esp	text + esp + pH	text + esp	text	text + esp + pH + R
Pgn	esp + text	pH + esp + text	pH + esp + text + R	pH + text	pH + text	text + pH	text + esp + pH	text + esp + pH	text + pH	text + pH + R
Pm	text		pH + R							R
Ppn	pH + esp + text	pH + esp + text	pH + esp + text + R	pH + esp + text	pH + esp + text	text + esp + pH	esp + pH	esp + pH	pH	text + esp + pH + R
Sb(h)	esp	pH + esp	pH + esp + R	pH + esp	pH + esp	esp + pH	esp + pH	esp + pH	esp + pH	esp + pH + R
Vct	esp + pH + text	pH + esp + text	pH + esp + text + R	pH + esp + text	pH + esp + text	text + esp + pH	esp + pH	esp + pH	esp + pH	text + esp + pH + R
Vt	esp + text	pH + esp + text	pH + esp + text + R	esp + text	pH + esp + text	text + esp + pH	text + esp + pH	text + esp + pH	text + esp	text + esp + pH + R

Legenda:

 Apt elevada

	Apt moderada
	Apt reduzida
	Não apto

O quadro anterior mostra que, apesar de apenas duas culturas apresentarem restrições devido ao clima, as restrições de natureza edáfica são muitas. Cerca de 30% dos solos da exploração têm aptidão nula ou reduzida para a maior parte das culturas escolhidas, e todos têm aptidão nula ou reduzida para pelo menos uma das culturas. Dos restantes, 66% têm aptidão moderada para as culturas, sendo que apenas uma fração de 4% dos solos tem aptidão elevada para várias das culturas escolhidas.

Apesar deste cenário pouco favorável, algumas das restrições aqui observadas podem ser facilmente aliviadas (senão mesmo resolvidas) por via da correção do pH dos solos. Em função disto, e para melhor compreendermos este possível cenário, resolvemos criar um novo quadro eliminando o parâmetro pH.

**Quadro 24.** Quadro de classificação da aptidão cultural dos solos sem considerar o pH.

	Arroz	Beterraba	Cevada	Girassol	Luzerna	Milho	Pimento	Sorgo	Tomate	Trigo
Al	text	text	text + R	text	text	text	text	text	text	text + R
Ca			text + R				text	text	text	R
Cpc	text	text	text + R	text	text	text	text	text	text	text + R
Pag	esp + text	esp + text	esp + text + R	text	text	text + esp	esp	esp		text + esp + R
Pagn	esp + text	esp + text	esp + R	text	text	text + esp	esp	esp		text + esp + R
Pdc	esp	esp	esp + R	esp	esp	esp	esp	esp		esp + R
Pdg	esp + text	esp + text	esp + R	esp + text	esp + text	text + esp	esp	esp		text + esp + R
Pg	text	esp + text	esp + text + R	esp + text	esp + text	text + esp	esp	esp		text + esp + R
Pgm	esp + text	esp + text	text + R	esp + text	esp + text	text + esp	text + esp	text + esp	text	text + esp + R
Pgn	esp + text	esp + text	esp + text + R	text	text	text	text + esp	text + esp	text	text + R
Pm	text		R							R
Ppn	esp + text	esp + text	esp + text + R	esp + text	esp + text	text + esp	esp	esp		text + esp + R
Sb(h)	esp	esp	esp + R	esp	esp	esp	esp	esp	esp	esp + R
Vct	esp + text	esp + text	esp + text + R	esp + text	esp + text	text + esp	esp	esp	esp	text + esp + R
Vt	esp + text	esp + text	esp + text + R	esp + text	esp + text	text + esp	text + esp	text + esp	text + esp	text + esp + R

Legenda:

	Apt elevada
	Apt moderada
	Apt reduzida
	Não apto

Analisando este novo quadro concluímos que, corrigindo o pH de alguns solos, melhora razoavelmente a aptidão para certas culturas. Apesar de 22% dos solos continuarem a ter aptidão nula ou reduzida, os solos com aptidão moderada aumentam para 72% e os solos com aptidão elevada passam a ser 6% dos solos da exploração.

Apesar desta melhoria, o arroz e a cevada continuam a ser pouco aconselhados devido à espessura e textura dos solos da exploração, e o trigo devido à pouca precipitação que ocorre na região, sendo as áreas com aptidão elevada ou moderada para estas culturas de apenas 57,1 hectares, 107,3 hectares e 0,0 hectares (não contíguos), respetivamente, dos 974,3 hectares totais. Assim sendo, não serão consideradas estas três culturas como culturas alternativas ou possíveis nos capítulos que se seguem.

## 4 Situação atual da exploração

### 4.1 Culturas

A área agrícola ocupa cerca de 500 hectares e subdivide-se em culturas de regadio e em áreas de sequeiro.

O regadio ocupa, atualmente, uma área de 300 hectares. Sempre se semeou apenas milho na totalidade da área de *pivots* mas, com as recentes imposições das Práticas Agrícolas Benéficas para o Clima e Ambiente, popularmente conhecidas como *Greening*, presentes na nova Política Agrícola Comum (PAC), semearam-se 50 hectares de girassol em 2015. A comercialização dos produtos agrícolas é maioritariamente feita em estado de "commodity" sem transformação e através do agrupamento de produtores Terramilho.

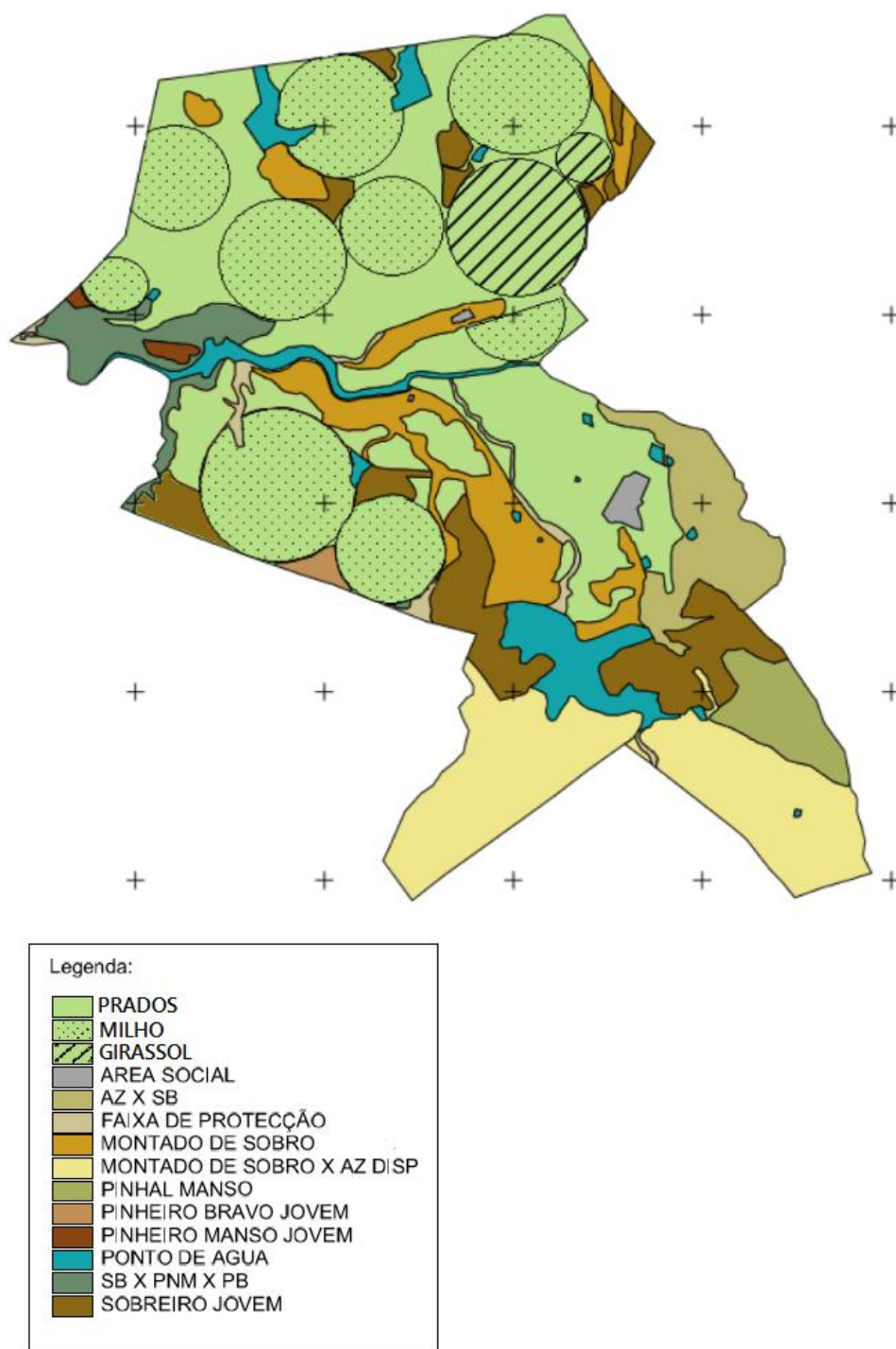


**Figura 10.** *Pivot* de girassol e *pivot* de milho ao fundo (2015).

O historial de produtividade média do milho na exploração tem variado em torno das 12 toneladas por hectare, sendo esta muito variável entre *pivots*. Apenas nos últimos três anos o gestor recorreu a aconselhamento técnico permanente ao longo da cultura em vez de apenas pontual, e, como consequência, a produtividade média subiu para as 12,6 toneladas por hectare em 2015, tendo nalguns *pivots* chegado, mesmo, às 14,5 toneladas por hectare.

Quanto às culturas de sequeiro, as pastagens permanentes ocupam 52 hectares e os prados temporários ocupam 78 hectares, sendo pastoreados por cerca de 120 vacas de raça brava (que também pastoreiam o restolho das culturas temporárias).

A Figura 11 representa a ocupação cultural de toda a exploração em 2015.



**Figura 11.** Mapa da ocupação cultural da exploração em 2015.

#### 4.1.1 Resultado económico das culturas

Para conhecer, de forma rigorosa, o resultado económico das culturas atuais, foram feitas contas de cultura com base nos dados contabilísticos da exploração (Quadro 25). As culturas estudadas foram o milho e o girassol. No Anexo IV apresentam-se estas contas de cultura com mais detalhe.

O resultado económico calculado foi o Rendimento Fundiário e Empresarial (RFE), que se obtém subtraindo ao rendimento bruto os custos de produção totais, os encargos empresariais e os encargos fundiários. Utiliza-se este resultado quando o objetivo do empresário é maximizar o rendimento que fica para remunerar o trabalho do empresário e a terra, comum em empresas do tipo familiar que exploram a terra por conta própria (Coelho, 2007).

**Quadro 25.** Contas de cultura do milho, para os anos 2014 e 2015, e do girassol, em 2015.

Operações, fatores e resultados	Milho			Girassol
	2014	2015	Variação	2015
Gradar	51,5	48,8	-5%	61,1
Tilt Master + Chisel	30,0	36,0	20%	24,1
Escarificar + Rototerra	5,8	4,0	-32%	33,0
Abrir Covachos	27,5	47,7	73%	-
Sementeira	39,1	35,2	-10%	39,2
Adubação	33,2	26,7	-20%	12,6
Tratamentos fitossanitários	17,6	12,2	-31%	27,7
Colheita	41,2	58,4	42%	23,0
Transporte	18,1	43,4	140%	7,2
<b>Total de Operações €/ha</b>	<b>264,0</b>	<b>312,3</b>	<b>18%</b>	<b>227,8</b>
Sementes	220,0	237,2	8%	54,6
Adubos	376,9	414,3	10%	161,7
Herbicida + Inseticida	52,8	68,6	30%	99,0
<b>Total de Fatores €/ha</b>	<b>649,7</b>	<b>720,0</b>	<b>11%</b>	<b>315,3</b>
Rega (manutenção + água)	309,2	175,5	-43%	146,1
Secagem	280,8	221,9	-21%	-
Elettricidade	277,5	340,9	23%	124,4
Manutenção tratores	7,6	5,1	-32%	7,6
Assistência técnica	69,7	35,0	-50%	29,9
<b>Total de Outros €/ha</b>	<b>944,8</b>	<b>778,4</b>	<b>-18%</b>	<b>308,0</b>
<b>Total Custos Variáveis €/ha</b>	<b>1858,5</b>	<b>1810,7</b>	<b>-3%</b>	<b>851,1</b>
Receitas	2175,2	2180,5	0%	1293,3
Subsídios	16,5	102,9	523%	102,0
<b>Receita Bruta €/ha</b>	<b>2191,7</b>	<b>2283,4</b>	<b>4%</b>	<b>1395,3</b>
<b>RFE €/ha</b>	<b>333,2</b>	<b>472,6</b>	<b>42%</b>	<b>544,2</b>

O milho para grão é cultivado na exploração desde a instalação do primeiro *pivot*, tendo sido sempre uma cultura rentável. Importa referir que no ano de 2014 o preço médio

de venda do milho foi de 178 € por tonelada e em 2015 desceu para 173 €, e que a produtividade média em 2014 foi de 12,2 toneladas por hectare e em 2015 aumentou para as 12,6 toneladas por hectare.

Apesar da descida de preço, verificou-se um aumento do RFE por hectare da cultura. Isto deveu-se, principalmente, a grandes despesas de manutenção no sistema de rega que ocorreram em 2014.

O girassol foi cultivado pela primeira vez em 2015, com o motivo principal de cumprir os requisitos do *Greening*, medida que limita a monocultura a 75% da área. O preço médio de venda do girassol foi de 405,8 € por tonelada e a produtividade 3,3 toneladas por hectare.

Facilmente se verifica que o girassol foi uma boa opção, tendo sido o seu RFE até superior ao do milho. É uma cultura que tem menos consumos intermédios, exige menos regas e menos horas de trabalho.

## 4.2 Componente florestal

### 4.2.1 Recursos florestais

A componente florestal da Herdade do Pedrógão tem como base o montado de sobro (*Quercus suber*) e azinho (*Quercus ilex*), o pinheiro manso (*Pinus pinea*) e algumas manchas de pinheiro bravo (*Pinus pinaster*), estando distribuídos pelas áreas apresentadas no Quadro 26.

O principal produto explorado é a cortiça. O montado produz, no total, cerca de 15 mil arrobas de cortiça, divididas em 3 tiradas: 7 mil arrobas na zona da herdade denominada Deserto, 5 anos depois mil arrobas na zona do Pedrógão e as restantes 7 mil arrobas saem 2 anos depois também no Pedrógão.

**Quadro 26.** Área dos povoamentos florestais da exploração (Fonte: PGF da exploração).

Povoamento	Área (ha)
Montado de sobro e azinho	48,25
Montado de sobro com azinho disperso	127,03
Montado de sobro adulto	76,81
Montado de sobro jovem	76,84
Pinheiro bravo jovem	3,89
Pinheiro manso	25,85
Pinheiro manso jovem	3,3
Sobreiro x Pinheiro manso x Pinheiro bravo	31,82
<b>TOTAL</b>	<b>393,79</b>



A qualidade da cortiça é, no geral, entre média e fraca, sendo ligeiramente pior no Deserto. A idade média do montado é semelhante nas duas zonas, estando o motivo da diferença de qualidade, muito provavelmente, relacionado com o tipo de solos. É frequente a presença de cobrilha, uma praga do sobreiro que afeta a qualidade da cortiça, o que faz com que, mesmo com calibre suficiente, a cortiça seja considerada refugo.



**Figura 12.** Pilha de cortiça, tirada de 2014 no Pedrógão.

Seria de esperar que as pinhas fossem um dos produtos explorados, mas tal não acontece porque a maior parte do pinhal é novo e ainda não começou a produzir. Esporadicamente procede-se ao abate de pinheiros bravos que tenham chegado ao fim da sua explorabilidade.



#### **4.2.2 Componente silvopastoril**

Existem na exploração dois tipos de áreas com interesse pecuário: as pastagens semeadas e pastagens naturais do sob-coberto do montado. Apesar da pastagem natural ter uma produtividade mais fraca que as pastagens instaladas, estas áreas apresentam a vantagem de se poder aproveitar o valor nutritivo da bolota.

O efetivo pecuário que compõe a exploração silvopastoril é constituído por 120 vacas de raça brava e cerca de 40 toiros de lide. O baixo encabeçamento característico desta raça é vantajoso para a regeneração natural do montado, sendo também colocadas proteções individuais nas plantas quando necessário.



**Figura 13.** Vacas de raça Brava no montado (Março 2016).

#### **4.2.3 Componente cinegética**

A exploração tem um couto de caça classificado como Zona de Caça Turística da Herdade do Pedrógão. Apesar de já ter sido utilizada como fonte de rendimento, atualmente a componente cinegética é utilizada apenas pelos proprietários.

O Quadro 27 indica as espécies mais prováveis de ocorrer na exploração. Destas, as mais comuns são o javali, a lebre, o pombo torcaz e a perdiz vermelha. A população de coelhos, que já foi uma das principais espécies, sofreu um acentuado declínio devido à febre hemorrágica e mixomatose, sendo hoje uma presença rara.

Uma das principais vantagens da caça na exploração é o controlo da densidade da população de javalis, que aumentou exponencialmente nos últimos anos. Sendo o milho parte da dieta do javali, com o aumento da sua população tem aumentado também a área de estragos causados por esta espécie, tendo em 2015 chegado a ser destruída cerca de 10% da área de alguns *pivots* (Figura 14).

**Quadro 27.** Espécies cinegéticas que ocorrem na exploração (Fonte: PGF da exploração).

<b>Caça Menor – Mamíferos</b>	Lebre ( <i>Lepus capensis</i> ) Coelho Bravo ( <i>Oryctolagus cuniculus</i> ) Sacarabos ( <i>Herpestes ichneumon</i> )
<b>Caça Menor – Aves Sedentárias</b>	Perdiz Vermelha ( <i>Alectoris Rufa</i> ) Pega Rabuda ( <i>Pica pica</i> )
<b>Caça Menor – Aves Migratórias</b>	Pato Real ( <i>Anas platyrhynchos</i> ) Marrequinha ( <i>Anas crecca</i> ) Galinholas ( <i>Scolopax rusticola</i> ) Narceja-comum ( <i>Gallinago gallinago</i> ) Rola ( <i>Streptopelia turtur</i> ) Codorniz ( <i>Coturnix coturnix</i> ) Pombo Bravo ( <i>Columba oenas</i> ) Pombo Torcaz ( <i>Columba palumbos</i> ) Tordo Comum ( <i>Turdus philomelos</i> ) Tordo Ruivo ( <i>Turdus iliacus</i> )
<b>Caça Maior</b>	Javali ( <i>Sus scrofa</i> ) Gamo ( <i>Dama dama</i> )



**Figura 14.** Exemplo de estragos provocados pelos javalis em 2015.

### 4.3 Regadio

O regadio da exploração é, atualmente, feito apenas por *pivots*. Há 11 *center-pivots* na exploração, adquiridos entre 1995 e 2014. Dos 11 *pivots*, 10 são circulares completos com áreas de cerca de 8 ha, 11 ha, 25 ha, 26 ha, 26,5 ha, 31 ha, 32,5 ha, 35 ha, 42,5 ha e 52,5 ha. Há ainda um *pivot* setorial de 14 ha.

Existem diversos açudes na exploração que asseguram água suficiente durante os meses secos: Açude do Espargal, Açude do Penedo da Cerva, Açude do Vale Carvoeiro e Açude do Vale Freixo. Contudo, é a Barragem da Freixeirinha que providencia a maior parte da água para o regadio. Como já mencionado na introdução, a Barragem da Freixeirinha foi construída em 1987 pela Junta de Agricultores Regantes de Lavre, constituída por 4 explorações vizinhas. Tem um volume útil de 6,2 hm<sup>3</sup> e rega um total de 600 hectares. A água é extraída da barragem apenas por gravidade, sendo conduzida por canais até charcas pequenas onde é, então, bombada para cada *pivot*.

Nos anos em que a Barragem da Freixeirinha não encha (pode não encher 2 em cada 5 anos) e o Açude do Espargal também não, ou quando a água se esgote antes do final da campanha, uma parte do regadio pode ser assegurado bombando água da Ribeira de Lavre, que tem um açude galgável, o Açude do Penedo da Cerva, com capacidade de 500 mil m<sup>3</sup>. O volume total de água disponível na exploração é de cerca de 3,75 hm<sup>3</sup>.



**Figura 15.** Açude do Espargal (Março 2016).



#### 4.4 Secador

Juntamente com a obra da Barragem da Freixeirinha, a Junta de Agricultores Regantes de Lavre construiu também um secador de cereais, visto que na maior parte do regadio era cultivado milho. O secador tem capacidade de armazenagem de 3000 toneladas e pode secar 240 toneladas por dia (18 para 14 % de humidade). Localiza-se a cerca de 2 km da maior parte dos *pivots* da Herdade do Pedrógão, sendo assim os custos de transporte bastante reduzidos.



**Figura 16.** Milho no secador da Junta de Agricultores Regantes de Lavre (2015).

#### 4.5 Parque de máquinas

A exploração está perfeitamente equipada para realizar a maior parte das operações culturais necessárias, com exceção da sementeira.

Existem 10 tratores em atividade: dois Massey-Ferguson de 1998 com potência de 190 cavalos, dois Ford de 1990 com 140 cavalos, três John Deere de 2013 com 110 cavalos, um New Holland de 2007 com 95 cavalos e dois Massey-Ferguson de 1990 com 90 cavalos. Para assegurar a colheita há três ceifeiras debulhadoras: duas Fiatagri Laverda 3500 de 1995, com uma frente de milho e uma frente de milho e arroz (que em 2015 se adaptou a girassol), e uma New Holland TF8 de 2000 com frente de milho.

Quanto às alfaías existem: seis grades de discos (entre 18 e 40 discos) com larguras de trabalho entre 2,2 m e 4,5 m, quatro charruas (de 2 e 3 ferros), um Rototiller com largura de trabalho de 3,5 m, dois escarificadores com largura de trabalho de 2,5 m e 5,5 m, um Rototerra (fresa), um Chisel de 13 bicos com 4,5 m de largura, dois abre-covachos de 3 linhas com largura de 2,4 m, um respigador e um rolo destorroador. Há também seis reboques de 12000 e 6000 kg, três espalhadores de adubo (dois de 400 L e um de 1500 L),

dois pulverizadores rebocáveis com 600 L e 1500 L (este último com 32 bicos e uma largura de trabalho de 16 m) e uma enfardadeira de fardos redondos.

Para utilizações diversas existe um empilhador telescópico da marca Manitou, uma grua hidráulica e três carrinhas (Isuzu, Nissan e Fiat Doblo).



**Figura 17.** Dois tratores equipados com grades de discos (Março 2016).

#### **4.6 Mão-de-obra**

Trabalham a tempo inteiro, para além do gestor, 9 pessoas na empresa Pedrógão e Deserto, SAG, sendo uma pessoa o encarregado da exploração e os restantes trabalhadores indiferenciados. Têm qualificações para as tarefas que desempenham, quer seja para conduzir tratores quer para aplicar fitofármacos.

As operações culturais, tanto nas culturas temporárias como na área florestal, são, regra geral, realizadas por conta própria. Só quando inevitável a empresa recorre a prestadores de serviços.



**Figura 18.** Duas ceifeiras debulhadoras a trabalhar em simultâneo (2015).

## 5 Antevisão do contexto macroeconómico futuro

### 5.1 A Política Agrícola Comum em 2014-2020

A nova Política Agrícola Comum (PAC) tem para o horizonte de 2020 três objetivos essenciais e globais: i) produção alimentar viável; ii) gestão sustentável dos recursos naturais e mitigação das alterações climáticas; iii) desenvolvimento territorial equilibrado (Avillez, 2014).

As medidas propostas para atingir estes objetivos estão agrupadas em dois pilares. O primeiro pilar inclui as medidas de pagamentos anuais financiados pelo Fundo Europeu de Orientação e Garantia Agrícola (FEOGA), que são as medidas de regulação de mercados agrícolas e pagamentos diretos à produção. O segundo pilar inclui medidas de pagamentos plurianuais cofinanciados pelo Fundo Europeu de Desenvolvimento Rural (FEADER) e pelos Orçamentos Nacionais de cada Estado Membro, enquadradas depois em cada Programa de Desenvolvimento Rural (no caso de Portugal no PDR 2014-2020).

#### 5.1.1 Medidas de regulação dos mercados agrícolas

A Organização Comum de Mercados (OCM) irá enquadrar medidas que visam a estabilização dos preços dos produtos agrícolas e a regulação das fileiras agroalimentares de forma a reforçar a posição dos produtores nas respetivas cadeias de valor (Avillez, 2014).

#### 5.1.2 Pagamentos diretos aos produtores

Os pagamentos diretos aos produtores, que até 2014 eram o regime de pagamento único (RPU), o prémio à vaca leiteira, ovinos e caprinos e pagamentos do Artigo 68, foram substituídos em 2015 pelo novo sistema de pagamentos diretos (PD). Este sistema inclui: regime de pagamento base (RPB), *greening* (pagamento por práticas agrícolas benéficas para o ambiente), pagamento para os jovens agricultores (pagamento jovem), regime da pequena agricultura (RPA), regime de apoios associados voluntários (“superfícies” e animais) e pagamento específico ao algodão (IFAP, 2016b). No âmbito deste trabalho, apenas nos importa descrever aqueles que se aplicam à Herdade do Pedrógão.

O **regime de pagamento base** é um pagamento por hectare de área elegível e destina-se a todos os agricultores ativos. Para a aplicação do novo RPB, Portugal optou por um modelo de convergência, de modo a que todos os pagamentos tenham um valor uniforme em 2019 (IFAP, 2016b). O modelo de convergência funciona da seguinte forma: explorações que em 2015 tenham RPB por hectare inferior a 90% da média nacional podem

beneficiar, até 2019, de um acréscimo de 1/3 da diferença, explorações com RPB entre 90% da média nacional e igual à média nacional terão RPB em 2019 igual a 2015 e explorações com RPB superior à média nacional sofrem redução até 2019, não podendo ser superior a 30% do RPB em 2015 (Avillez, 2014). Para as explorações que recebam mais de 150 mil euros de RPB está prevista uma redução de 5% dos apoios.

O **greening** é um apoio ao rendimento dependente da prática de sistemas de produção agrícola ambientalmente sustentáveis, do qual podem beneficiar todos os agricultores com direito a RPB, desde que cumpram, em todos os hectares elegíveis, as seguintes práticas: diversificação de culturas, manutenção de prados permanentes ou detenção de uma superfície de interesse ecológico (Avillez, 2014).

A diversificação de culturas implica que explorações com 10 a 30 hectares de terra arável pratiquem anualmente 2 culturas, sendo que a cultura principal não pode ocupar mais que 75%. Nas explorações com mais de 30 hectares devem ser praticadas anualmente 3 culturas, ocupando a de maior área menos de 75% e as duas de maior área menos de 95% da área total. Esta condição não se aplica à cultura do arroz.

Foi criada uma alternativa para os produtores de milho e tomate, devido à dificuldade destes em cumprir a diversificação de culturas, que é o regime de certificação ambiental. Aplica-se a áreas superiores a 10 ha, em que pelo menos 75% da área tenha como ocupação cultural o milho ou tomate para indústria, e tem como condição a cobertura do solo durante o período outono-inverno com uma cultura estreme, semeada ou consociada, dentro de uma lista de espécies disponibilizada pelo IFAP.

A manutenção de prados permanentes obriga a que a área de prados e pastagens permanentes não diminua mais que 5% em relação à área existente em 2009 (Avillez, 2014). As parcelas declaradas como prados temporários ou pastagens permanentes não podem incluir culturas anuais como aveia, cevada ou trigo, e devem ser uma mistura biodiversa de plantas da família das leguminosas com a família das gramíneas.

Para candidatar uma área de interesse ecológico as explorações com mais de 15 hectares de terra arável terão que destinar 5% da área sem pastagens a ocupações de interesse ecológico (em 2018 pode passar a 7%) e explorações com mais de 75% ocupado por pastagens, arroz, leguminosas e pousios são elegíveis, desde que a área excedente seja menor que 30ha. São consideradas áreas de interesse ecológico terras em pousio, culturas fixadoras de azoto, florestação de terras agrícolas e elementos paisagísticos (IFAP, 2016b).

Os agricultores em modo de produção biológico ou em regime de pequena agricultura estão dispensados de cumprir estas práticas. O valor do *greening* corresponde a

uma percentagem do RPB, que é calculada cada ano em função do montante nacional disponível.

O regime de apoios associados voluntários aos animais consiste, com os seguintes valores unitários em 2016, em: prémio por vaca em aleitamento (120€/vaca) e por vaca leiteira (82€/vaca), e o prémio por ovelha e por cabra (19€/animal). O regime de apoios associados voluntários às “superfícies” inclui o pagamento específico por superfície ao arroz (194€/ha) e ao tomate para transformação (240€/ha).

### 5.1.3 Programa de Desenvolvimento Rural 2014-2020

O Programa de Desenvolvimento Rural 2014-2020 procura potenciar ligações entre as medidas do 1º e do 2º pilar da PAC e tem como visão estratégica o crescimento sustentável do setor agroflorestal em todo o território nacional (Avillez, 2014). Está baseado numa arquitetura de programação (resumida no Quadro 28) que integra quatro áreas de intervenção (A1 a A4), dez tipos de medidas (M1 a M10) e trinta tipos de ações (Ac).

**Quadro 28.** Arquitetura de programação do PDR 2014-2020 (Fonte: GPP).

A1. Inovação e conhecimento	A2. Competitividade e organização da produção	A3. Ambiente, eficiência no uso dos recursos e clima	A4. Desenvolvimento local
<b>M1. Inovação</b>	<b>M3. Valorização da produção agrícola</b>	<b>M7. Agricultura e recursos naturais</b>	<b>M10. LEADER</b>
Ac1.1. Grupos operacionais	Ac3.1. Jovens agricultores	Ac7.1. Agricultura biológica	Ac10.1. Apoio preparatório
<b>M2. Conhecimento</b>	Ac3.2. Investimento na exploração agrícola	Ac7.2. Produção integrada	Ac.10.2. Implementação das estratégias
Ac2.1. Capacitação e divulgação	Ac3.3. Investimento transf. e comercialização produtos agrícolas	Ac7.3. Pagamentos Rede Natura	Ac.10.3. Atividades de cooperação dos GAL
Ac2.2. Aconselhamento	Ac3.4. Infraestruturas coletivas	Ac7.4. Conservação do solo	Ac10.4. Funcionamento e animação
	<b>M4. Valorização dos recursos florestais</b>	Ac7.5. Uso eficiente da água	
	<b>M5. Organização na produção</b>	Ac7.6. Culturas permanentes tradicionais	
	Ac5.1. Criação AP/OP	Ac7.7. Pastoreio extensivo	
	Ac5.2. Org. interprofissionais	Ac7.8. Recursos genéticos	
	Ac5.3. Integração empresarial	Ac7.9. Mosaico agroflorestal	
	<b>M6. Gestão risco e rest. potencial produtivo</b>	Ac7.10. Silvoambientais	
	Ac6.1. Seguros	Ac7.11. Invest. não-produtivos	
	Ac6.2. Prevenção de riscos e rest. potencial produtivo	Ac7.12. Apoio agroambiental à apicultura	
		<b>M8. Proteção e reabilitação de povoamentos florestais</b>	
		Ac8.1. Silvicultura sustentável	
		Ac8.2. Gestão recursos cinegéticos e aquícolas	
		<b>M9. Manutenção da atividade agrícola em zonas desfavorecidas</b>	



O PDR tem como objetivos estratégicos: crescimento do valor acrescentado do setor agroflorestal e rentabilidade da agricultura, promoção de uma gestão eficiente de recursos e dinamização económica e social do espaço rural.

Os objetivos transversais são o aumento da inovação e de transferência de conhecimento para o setor agroflorestal e a melhoria da capacitação e aconselhamento dos produtores, nomeadamente na gestão eficiente dos recursos.

A maioria das ações já figuravam no PRODER 2007-2013, estando as principais inovações relacionadas com: grupos operacionais, organização da produção, seguros agrícolas, modelo de apoio agroambiental, pequenos investimentos nas explorações, transformação e comercialização e promoção das cadeias de distribuição curtas e mercados locais. Outra alteração em relação ao antigo PRODER é a majoração de 10% na generalidade dos apoios a investimento nas explorações que façam parte de Organizações de Produtores (OP) ou Agrupamentos de Produtores (AP) e cujas atividades beneficiem de seguros (majoração de 5%) (Avillez, 2014).

O apoio ao investimento nas explorações mantém a taxa base de 30% e a majoração de 10% em zonas desfavorecidas. Há uma majoração também para jovens agricultores em primeira instalação e projetos no âmbito de fusões de OP e AP (Avillez, 2014).

Desta arquitetura de programação, aplicam-se atualmente à Herdade do Pedrógão apenas medidas da área de intervenção A3 - Ambiente, eficiência no uso de recursos e clima, sendo elas a medida M7 -Agricultura e recursos naturais e a medida M9 - Manutenção da atividade agrícola em zonas desfavorecidas.

Em 2015 já foram aplicadas na exploração duas ações da M7., a Ac.7.2.- Produção Integrada e a Ac.7.5.- Uso eficiente da água na agricultura. A ação respeitante à produção integrada tem um compromisso de 5 anos e são elegíveis superfícies agrícolas superiores a 0,5 hectares, desde que sejam submetidas a um Organismo de Controlo e Certificação (OC) acreditado (IFAP, 2016a). Durante o período do compromisso, o beneficiário deve cumprir uma série de regras, controladas pelo OC, tais como: manter registo das operações culturais e produtos utilizados; conservar comprovativos de compra dos produtos fitofarmacêuticos e fertilizantes; realizar e manter os comprovativos de análises de terra, água e matéria vegetal. O montante varia com a cultura e com a área. No Quadro 29 estão representados os escalões referentes às culturas temporárias de primavera-verão de regadio.

Este apoio é cumulável com o apoio da Ac.7.5.- Uso eficiente da água. Para beneficiar deste apoio há quatro condições essenciais: deve estar instalado, numa área mínima de um hectare, um sistema de rega por aspersão, localizada ou subterrânea, deve existir um contador exclusivo que permita medir o consumo de água na área irrigada e o

agricultor deve ter o reconhecimento de regante de classe A ou B, por uma entidade devidamente autenticada (IFAP, 2016a). Para além de obrigações comuns com a Ac7.2., como a obrigatoriedade de guardar registos das operações e produtos utilizados, é exigido que se verifique uma poupança mínima de 7,5% nos consumos anuais de rega, face a uma situação de referência.

**Quadro 29.** Escalões e respetivo apoio Ac.7.2. Produção Integrada, para culturas temporárias de primavera-verão de regadio (Fonte: IFAP).

Escalões e área	euro/ha
≤ 50 ha	175
> 50 ≤ 100 ha	140
> 100 ≤ 200 ha	88
> 200 ha	35

O montante do apoio é 70% do montante representado no Quadro 30, no caso das culturas temporárias, quando cumulável com parcelas em produção integrada ou agricultura biológica (Portaria n.º 50/2015 de 25 de fevereiro).

**Quadro 30.** Escalões e respetivo apoio da Ac.7.5. Uso eficiente da água na agricultura, para culturas temporárias de regadio (Fonte: Portaria n.º 50/2015 de 25 de fevereiro).

Escalões e área	euro/ha	
	classe A	classe B
≤ 40 ha	185	130
> 40 ≤ 80 ha	148	104
> 80 ≤ 150 ha	92,5	65
> 150 ha	37	26

A Herdade do Pedrógão, por se situar no concelho de Montemor-o-Novo, é abrangida pela Medida 9. - Manutenção da atividade agrícola em zona desfavorecida, por se considerar que esta área geográfica está sujeita a condicionantes naturais significativas (9.0.2). O Quadro 31 representa o montante do apoio relativo a estas mesmas zonas.

**Quadro 31.** Escalões e respetivo apoio da Medida 9.0.2 (Fonte: IFAP)

Escalões e área	euro/ha
> 1 ≤ 3 ha	130
> 3 ≤ 10 ha	95
> 10 ≤ 30 ha	27
> 30 ≤ 150 ha	18

#### 5.1.4 A Política Agrícola Comum aplicada à exploração

O Quadro 32 representa o valor dos apoios efetivamente recebidos na exploração, relativos ao ano 2015, incluindo pagamentos diretos e medidas do PDR 2014-2020.

**Quadro 32.** Subsídios recebidos na exploração em 2015.

Subsídio	Valor	Valor médio
RPB - Regime Pagamento Base	130 759,94 €	245,61 € /ha
MAA - Produção Integrada	30 821,51 €	103,04 € /ha
MAA - Uso eficiente da água	17 719,97 €	59,24 € /ha
Pagamento de Medidas Florestais	16 162,28 €	177,49 € /ha
Zona Condicionantes Naturais	3 717,45 €	6,98 € /ha
<b>TOTAL</b>	<b>199 181,15 €</b>	

O valor do RPB inclui o *greening* e é relativo a uma área de 532,39 hectares. A mesma área recebe também um apoio pela manutenção agrícola em zonas desfavorecidas. Já no pagamento das Medidas Agroambientais (MAA) estão incluídas a Ac.7.2.- Produção Integrada e a Ac.7.5.- Uso eficiente da água, e foi candidata a área de 299,13 hectares cultivada com milho e girassol. O Pagamento de Medidas Florestais diz respeito a um investimento de florestação de terras agrícolas, realizado em 2013 em cerca de 95 hectares.

No Quadro 33 estão os apoios recebidos na exploração relativos ao ano de 2014, último ano de aplicação da PAC 2007-2013.

**Quadro 33.** Subsídios recebidos na exploração em 2014.

Subsídio	Valor	Valor médio
RPU - Pagamento Único	107 947,44 €	212,38 € /ha
PCO - Prémio Arvenses	4 292,26 €	1,35 € /ton
PMF - Pagamento Medidas Florestais	16 171,78 €	170,09 € /ha
<b>TOTAL</b>	<b>128 411,48 €</b>	

O RPU era um pagamento por hectare dado a todos os agricultores ativos, equivalente ao atual RPB, e foram candidatos 508,27 hectares. O Prémio Arvenses era um pagamento suplementar (incluído no Artigo nº 68) de 6,7 euros/ton (garantido apenas até as 442 toneladas) desde que o produto estivesse dentro de uns certos parâmetros de qualidade (IFAP, 2016b). Em 2014 a produção de milho na exploração foi de 3176 toneladas e o prémio foi atribuído apenas a 640 toneladas. Na nova PAC este prémio foi eliminado. O Pagamento de Medidas Florestais corresponde ao dito investimento de florestação feito em 2013.

**Quadro 34.** Comparação dos subsídios Pré e Pós-PAC 2014-2020.

Tipo de subsídio	2014	2015	Variação
Pagamentos diretos	112 239,70 €	130 759,94 €	+17%
Desenvolvimento Rural	16 171,78 €	68 421,21 €	+323%
<b>Total</b>	<b>128 411,48 €</b>	<b>199 181,15 €</b>	<b>+55%</b>

Verifica-se através do Quadro 34 que a exploração beneficiou com a aplicação da PAC 2014-2020, tendo aumentado tanto o valor global recebido como os valores médios por hectare.

## 5.2 Tendências de evolução de preços

### 5.2.1 Culturas

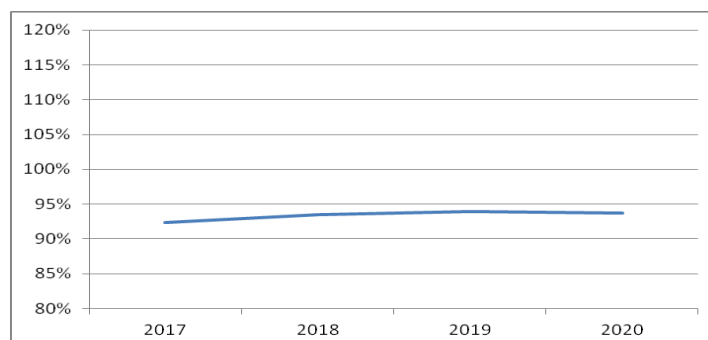
#### 5.2.1.1 Beterraba

O preço do açúcar está atualmente no valor mais baixo que se assistiu desde 2010, devido a um aumento de produção significativo que não foi acompanhado por um aumento de consumo (OECD/FAO, 2015c). Para já, prevê-se que os preços mundiais continuem sob pressão.

A decisão da União Europeia de acabar com as quotas do açúcar a partir de 2017 irá afetar o panorama de preço da beterraba na Europa, com consequências ainda indefinidas. O Quadro 35 indica a evolução esperada no preço da beterraba sacarina entre 2017 e 2020, tomando como referência (100%) o preço de venda em 2014 nos Açores, que foi de 30 € por tonelada, e relacionando-o com a projeção da OECD/FAO, publicada no Agricultural Outlook 2015 – 2024, para os preços no produtor de beterraba sacarina na UE.

**Quadro 35.** Projeção da OECD/FAO para os preços no produtor de beterraba sacarina na UE.

Evolução projetada /Ano	2014	2017	2018	2019	2020
<b>Evolução (%)</b>	100%	92%	94%	94%	94%
<b>Evolução (€/ton)</b>	30,0	27,7	28,1	28,2	28,1



**Figura 19.** Previsão da evolução, em %, do preço da beterraba, no período de 2017 a 2020 (preço de referência relativo ao ano de 2014=100%).

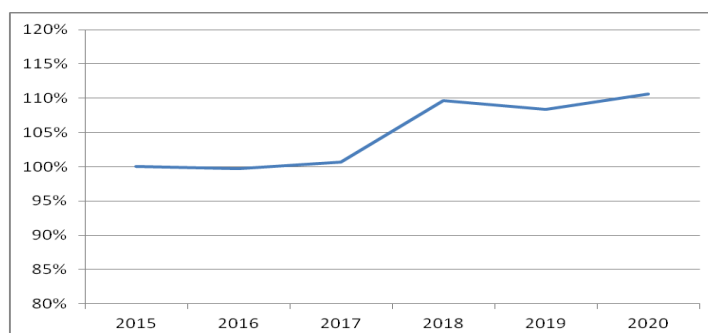
### 5.2.1.2 Girassol

Tal como aconteceu com a cultura do milho, a produção mundial de sementes oleaginosas atingiu níveis recorde, fazendo baixar consideravelmente o seu preço. É esperado que a produção continue a aumentar e que, a curto prazo, o preço continue a descer. A médio prazo, devido a uma procura crescente de óleo vegetal, o preço deve aumentar ligeiramente mas sem chegar aos máximos já atingidos. Para além das incertezas comuns a todas as *commodities*, as políticas relativas aos biocombustíveis podem afetar significativamente o mercado dos óleos vegetais (OECD/FAO, 2015b).

O Quadro 36 representa a evolução esperada do preço do girassol até 2020, tomando como referência (100%) o preço médio de venda do girassol na exploração em 2015 e relacionando-o com a projeção da OECD/FAO para o preço de sementes oleaginosas no produtor na UE.

**Quadro 36.** Previsão da evolução no preço do girassol até 2020.

Evolução projetada /Ano	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Evolução (%)	100%	100%	101%	110%	108%	111%
Evolução (€/ton)	405,8	404,6	408,8	444,9	439,6	448,8



**Figura 20.** Previsão da evolução, em %, do preço do girassol, no período de 2015 a 2020 (preço de referência relativo ao ano de 2015=100%).

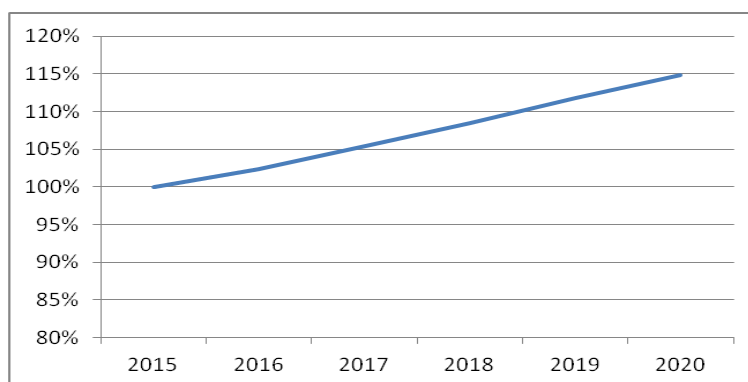
### 5.2.1.3 Luzerna

A produção de luzerna tem como objetivo a alimentação animal e o seu principal substituto é a soja. Não sendo fácil encontrar uma projeção da evolução do preço da luzerna, pode-se considerar que terá uma evolução semelhante ao seu substituto. Assim sendo, o Quadro 37 representa a evolução esperada do preço da luzerna até 2020, tomando como referência (100%) o preço médio por tonelada de matéria seca de luzerna registado pela IACA (Associação Portuguesa dos Industriais de Alimentos Compostos para Animais) em 2015 e relacionando-o com a projeção da Commodity Markets Outlook 2016, do World Bank Group, para o preço mundial da soja.

**Quadro 37.** Evolução esperada no preço da luzerna até 2020.

Evolução projetada / Ano	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Evolução (%)	100%	102%	105%	108%	112%	115%
Evolução (€/ton)	167,0	170,8	176,0	181,1	186,6	191,8

Como se pode verificar a evolução esperada será favorável para os produtores.



**Figura 21.** Previsão da evolução, em %, do preço da luzerna, no período de 2015 a 2020 (preço de referência relativo ao ano de 2015=100%).

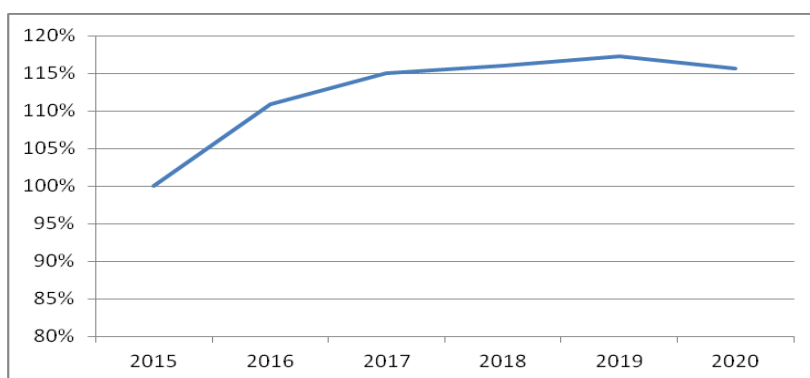
### 5.2.1.4 Milho

Em 2015, devido a produções record nos Estados Unidos da América (EUA) e a um armazenamento também acima da média na União Europeia (UE) e na Rússia, o preço mundial do milho desceu para o valor mais baixo verificado nos últimos 5 anos. A médio prazo é esperado um ligeiro aumento, projeta-se que o preço mundial suba de 170 USD/t em 2015 para 194 USD/t em 2024. No entanto, há diversos fatores que podem influenciar esta projeção, como as condições meteorológicas, o abrandamento da economia da China, a energia mais barata, o reforço da segurança alimentar e a alteração das políticas relativas aos biocombustíveis (OECD/FAO, 2015a).

O Quadro 38 representa a evolução esperada do preço do milho até 2020, tomando como referência (100%) o preço médio de venda do milho na exploração em 2015 e relacionando-o com a projeção da OECD/FAO para o preço no produtor na UE.

**Quadro 38.** Evolução esperada no preço do milho até 2020.

Evolução projetada /Ano	2015	2016	2017	2018	2019	2020
<b>Evolução (%)</b>	100%	111%	115%	116%	117%	116%
<b>Evolução (€/ton)</b>	173,0	191,9	198,9	200,7	202,8	200,0



**Figura 22.** Previsão da evolução, em %, do preço do milho, no período de 2015 a 2020 (preço de referência relativo ao ano de 2015=100%).

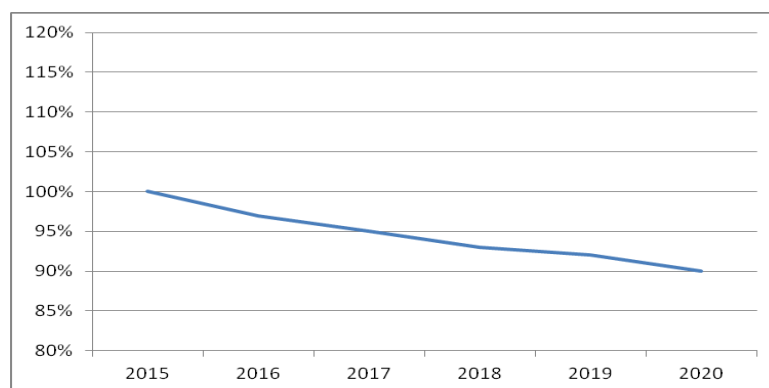
#### 5.2.1.5 Pimento para indústria

Na ausência de previsões da evolução do preço do pimento publicadas, optou-se por fazer uma extrapolação de uma tendência observada no passado, utilizando para tal os dados publicados na Divisão Estatística da FAO (FAOSTAT). Foram considerados os preços no produtor entre 2003 e 2013 em Espanha.

O Quadro 39 representa a evolução esperada do preço do pimento para indústria até 2020, tomando como referência (100%) o preço de venda observado no produtor em Portugal (por comunicação oral de Vicente de Castro), em 2015, e aplicando a referida tendência.

**Quadro 39.** Evolução esperada no preço do pimento até 2020.

Evolução projetada /Ano	2015	2016	2017	2018	2019	2020
<b>Evolução (%)</b>	100%	97%	95%	93%	92%	90%
<b>Evolução (€/ton)</b>	260,0	252,2	247,0	241,8	239,2	234,0



**Figura 23.** Previsão da evolução, em %, do preço do pimento, no período de 2015 a 2020 (preço de referência relativo ao ano de 2015=100%).

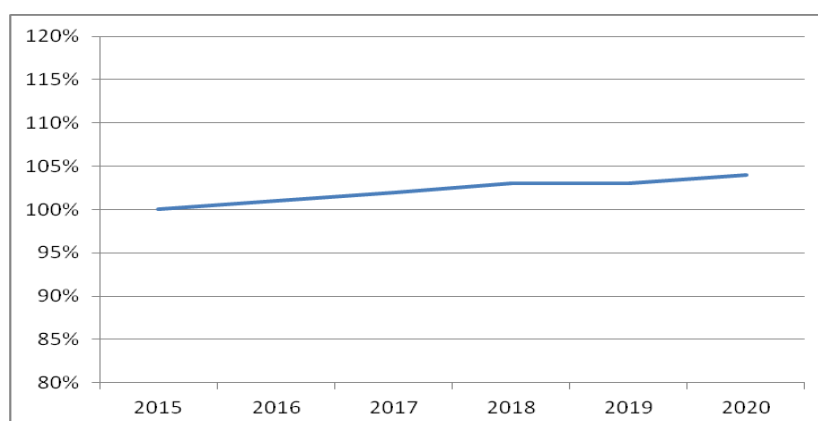
#### 5.2.1.6 Sorgo

Tal como foi feito para prever o preço do pimento, para o preço do sorgo foi feita uma extrapolação da tendência dos preços observados entre 2003 e 2013 em Espanha, utilizando os dados publicados no FAOSTAT.

O Quadro 40 representa a evolução esperada do preço do sorgo até 2020, tomando como referência (100%) o valor médio da cotação do sorgo em 2015, publicado pela ASAJA Córdoba (Associação Agraria de Jovens Agricultores de Córdoba), e aplicando a referida tendência.

**Quadro 40.** Evolução esperada no preço do sorgo até 2020.

Evolução projetada /Ano	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Evolução (%)	100%	101%	102%	103%	103%	104%
Evolução (€/ton)	161,0	162,6	164,2	165,8	165,8	167,4



**Figura 24.** Previsão da evolução, em %, do preço do sorgo, no período de 2015 a 2020 (preço de referência relativo ao ano de 2015=100%).



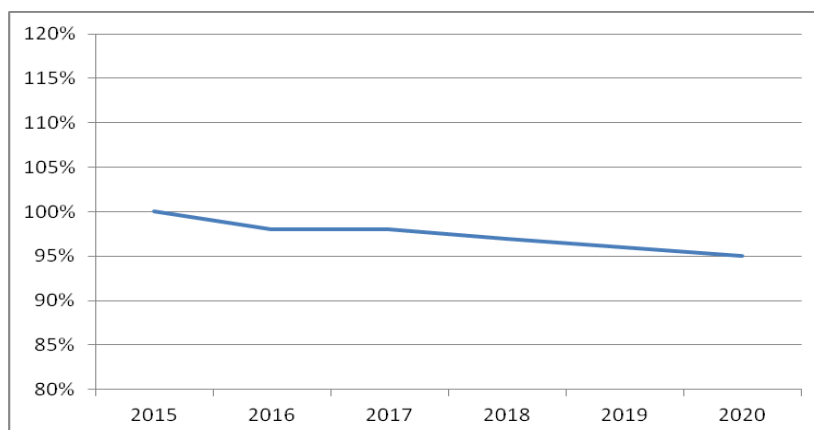
### 5.2.1.7 Tomate para indústria

Também para prever a evolução do preço do tomate foi utilizado o método da extrapolação, utilizando os preços no produtor em Portugal entre 2003 e 2013, disponíveis na FAOSTAT.

O Quadro 41 representa a evolução esperada do preço do tomate para indústria até 2020, tomando como referência (100%) o preço médio de venda observado nos produtores em Portugal (por comunicação oral do Eng.º José Eduardo Tello Gonçalves).

**Quadro 41.** Evolução esperada no preço do tomate para indústria até 2020.

Evolução projetada /Ano	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Evolução (%)	100%	98%	98%	97%	96%	95%
Evolução (€/ton)	75,0	73,5	73,5	72,8	72,0	71,3

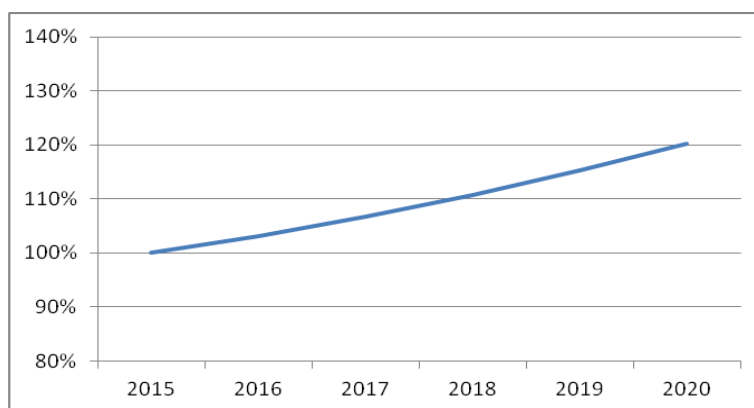


**Figura 25.** Previsão da evolução, em %, do preço do tomate para indústria, no período de 2015 a 2020 (preço de referência relativo ao ano de 2015=100%).

## 5.2.2 Fatores de produção

### 5.2.2.1 Petróleo

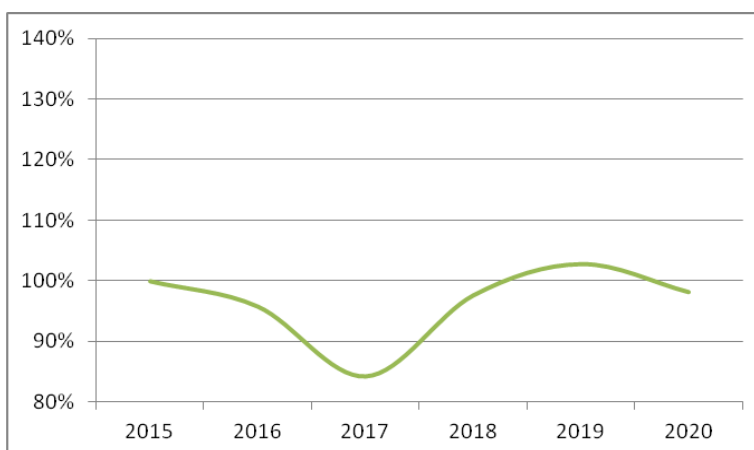
O preço do petróleo afeta diretamente o custo das operações culturais, através do preço do combustível. A OECD/FAO apresenta também, no seu documento Agricultural Outlook 2015-2024, uma previsão da evolução do preço mundial do petróleo, que está demonstrada na Figura 19.



**Figura 26.** Previsão da OECD/FAO para a evolução do preço do petróleo até 2020 (ano de referência 2015=100%).

### 5.2.2.2 Fertilizantes

Também no documento da OECD/FAO está disponível uma previsão da evolução do preço mundial dos fertilizantes, que está demonstrada na Figura 20.



**Figura 27.** Previsão da OECD/FAO para a evolução do preço dos fertilizantes até 2020 (ano de referência 2015=100%).

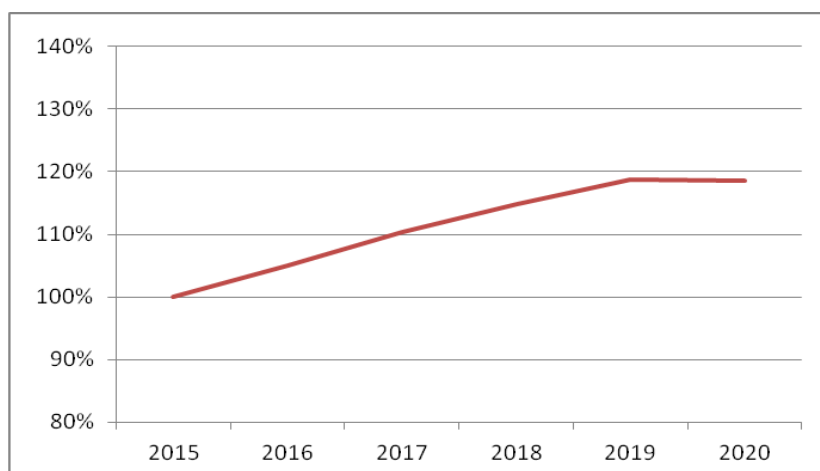
### 5.2.2.3 Mão-de-obra

Para se prever a evolução do preço da mão-de-obra, foi feita uma extrapolação de uma tendência observada no passado, utilizando os dados do salário mínimo nacional dos últimos 10 anos, disponíveis na PORDATA (Base de Dados Portugal Contemporâneo).

**Quadro 42.** Evolução esperada no preço da mão-de-obra até 2020.

Evolução projetada /Ano	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Evolução (%)	100%	105%	110%	115%	119%	119%
Evolução (€/mês)	505,0	530,0	557,0	580,0	600,0	599,0

A Figura 21 representa em forma de gráfico essa evolução.



**Figura 28.** Evolução esperada do preço da mão-de-obra até 2020 (preço de referência relativo ao ano de 2015=100%).

### 5.2.3 Pagamentos Diretos

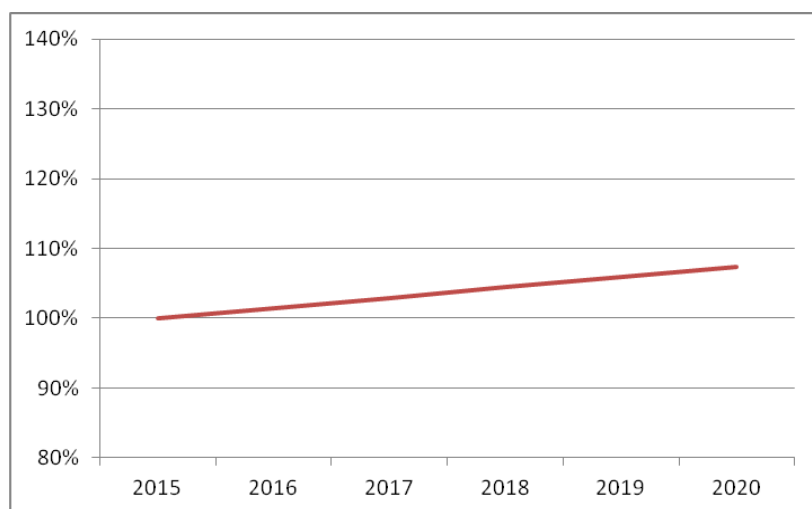
Sendo, hoje em dia, os subsídios dados aos agricultores uma das suas importantes fontes de rendimento, não seria correto estudar o contexto macroeconómico futuro sem prever a sua evolução.

A CONSULAI, empresa de consultoria agroalimentar, agrícola e florestal, disponibiliza uma estimativa dos valores unitários dos Pagamentos Diretos (Pagamento Base + *greening*) até 2019, tendo sido apenas necessário estimar o valor para 2020. A evolução esperada está representada no Quadro 43.

**Quadro 43.** Evolução esperada no valor dos PD até 2020.

Evolução projetada/ Ano	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Evolução (€/ha)	144,58	146,66	148,73	150,94	153,15	155,24
Evolução (%)	100%	101%	103%	104%	106%	107%

A figura 29 representa a evolução dos pagamentos diretos (Pagamento Base e *greening*) até 2020.



**Figura 29.** Previsão da evolução dos pagamentos diretos até 2020.

### 5.3 Conclusões

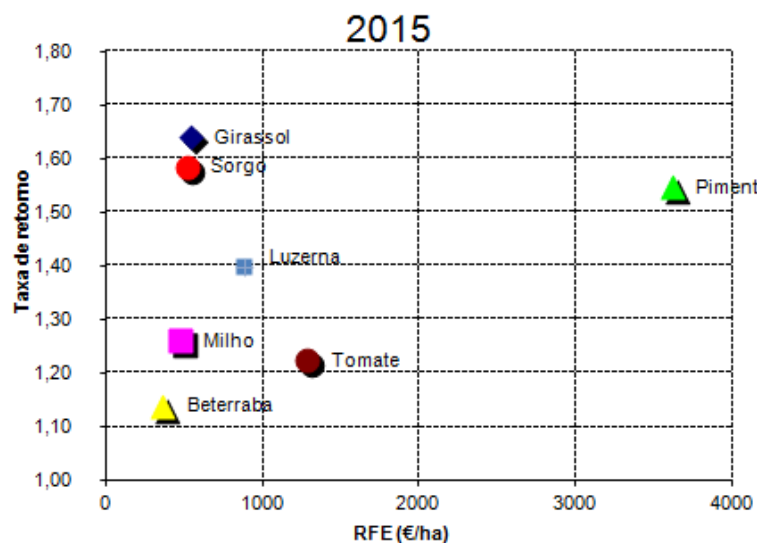
Foram feitas contas de cultura relativas ao ano de 2015, para as culturas estudadas (que estão detalhadas no Anexo IV), considerando, sempre que possível, o preço das operações realizadas na Herdade do Pedrógão. Os restantes dados são provenientes das aulas da disciplina de “Ecologia dos Sistemas Agropecuários”, do Mestrado de Engenharia Agronómica do Instituto Superior de Agronomia. As previsões de preços de venda, subsídios e preços de fatores de produção, estudadas neste capítulo, foram aplicadas a essas contas, dando origem a contas de cultura previsionais para o ano de 2020.

O Quadro 44 representa o resultado das contas de cultura para ambos os anos e a taxa de retorno do investimento em cada cultura (taxa de retorno = receitas totais / custos totais).

**Quadro 44.** Custos totais, receitas totais, RFE e taxa de retorno das culturas escolhidas, no ano de 2015, e previsão dos mesmos para 2020.

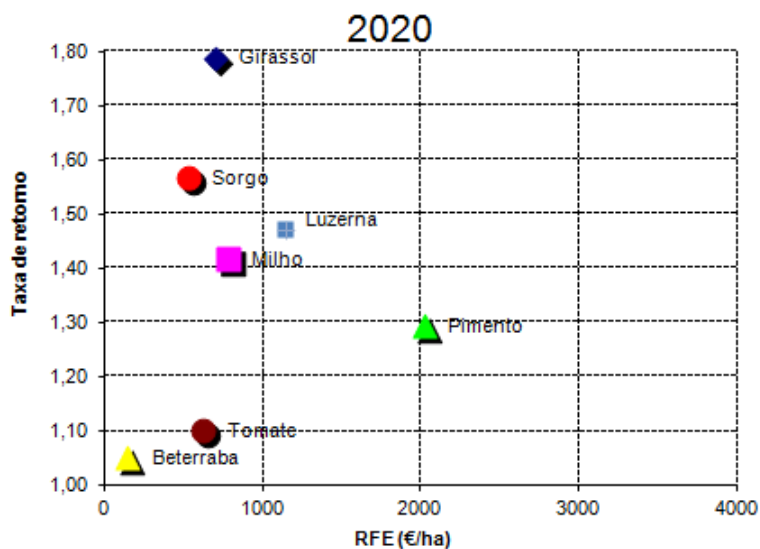
Cultura	2015				2020			
	Custos Totais	Receitas Totais	RFE	Taxa de Retorno	Custos Totais	Receitas Totais	RFE	Taxa de Retorno
Beterraba	2 644,2 €	3 010,0 €	365,8 €	1,14	2 806,0 €	2 947,7 €	141,7 €	1,05
Girassol	851,1 €	1 395,3 €	544,2 €	1,64	891,7 €	1 395,3 €	703,9 €	1,79
Luzerna	2 234,5 €	3 119,0 €	884,5 €	1,40	2 426,9 €	3 569,3 €	1 142,4 €	1,47
Milho	1 810,7 €	2 283,4 €	472,6 €	1,26	1 862,5 €	2 639,5 €	776,9 €	1,42
Pimento	6 599,8 €	10 219,0 €	3 619,2 €	1,55	6 910,9 €	8 934,3 €	2 023,4 €	1,29
Sorgo	882,8 €	1 400,0 €	517,2 €	1,59	929,7 €	1 458,4 €	528,7 €	1,57
Tomate	5 726,3 €	7 010,0 €	1 283,7 €	1,22	6 157,8 €	6 780,7 €	622,9 €	1,10

Os gráficos seguintes ilustram a diferença das várias culturas em relação ao seu rendimento e à taxa de retorno nos anos de 2015 e 2020.



**Figura 30.** Rendimento e taxa de retorno das culturas em estudo, em 2015.

A Figura 30 mostra que a cultura do pimento tem rendimentos muito superiores às restantes culturas, e uma taxa de retorno também elevada. Já a cultura da beterraba não demonstra ser interessante nem a nível de rendimentos, nem de retorno do investimento.



**Figura 31.** Previsão do rendimento e taxa de retorno das culturas em estudo, em 2020.

Em 2020 o pimento continua a ser a cultura mais rentável, apesar de ter valores mais próximos das restantes culturas. O girassol, por sua vez, passa a ter um retorno de

investimento bastante destacado. Para melhor se compreender o impacto destas previsões, o Quadro 45 mostra a diferença, em %, dos valores em 2015 e em 2020.

**Quadro 45.** Previsão da evolução, em %, do preço dos custos, receitas, RFE e taxa de retorno das culturas, de 2015 para 2020 (valores de referência relativos ao ano de 2015=100%).

Evolução de 2015 para 2020 (2015=100%)				
Cultura	Custos Totais	Receitas Totais	RFE	Taxa de Retorno
Beterraba	106%	98%	39%	92%
Girassol	105%	100%	129%	109%
Luzerna	109%	114%	129%	105%
Milho	103%	116%	164%	112%
Pimento	105%	87%	56%	83%
Sorgo	105%	104%	102%	99%
Tomate	108%	97%	49%	90%

Prevê-se, então, um claro aumento do rendimento das culturas do girassol, luzerna e milho no horizonte 2015 - 2020, acompanhado de um aumento menos marcado das respectivas taxas de retorno do investimento. Já a beterraba, pimento e tomate sofrem descidas acentuadas de rendimentos, acompanhadas também de uma descida menos marcada das taxas de retorno. A cultura do sorgo não mostra grandes alterações neste horizonte.

## 6 Crítica ao atual sistema e proposta de alterações

### 6.1 Culturas atuais vs culturas possíveis

O sistema atual baseia-se, principalmente, na cultura do milho, tendo sido apenas recentemente introduzida a rotação com o girassol. A monocultura tem vantagens, como a especialização quer de máquinas e alfaia, quer de mão-de-obra, e a exploração está perfeitamente equipada para a cultura do milho. Mas há também desvantagens não só a nível ambiental, como a nível de risco, em fazer só uma cultura.

Foi então estudada a hipótese de instalar as culturas para as quais a Herdade do Pedrógão tem boa aptidão. Tendo em conta que as culturas possíveis são todas culturas de regadio, e para fazer uma comparação direta com o sistema atual sem necessidade de grandes investimentos, este estudo considera apenas os 300 hectares em que o regadio já está instalado. A área de regadio tem aptidão moderada para todas as culturas consideradas.

Para além dos resultados económicos, apresentados no capítulo anterior, a realização, ou não, de cada cultura depende também das suas necessidades hídricas, que estão representadas no Quadro 46.

**Quadro 46.** Estimativa das necessidades hídricas das culturas.

Cultura	Período de realização da cultura	Necessidades hídricas da cultura ( $E_{tc} = E_{T_o} \times k_c$ mm)	Eficiência do método de rega	Necessidades de água de rega (Dotação real m <sup>3</sup> /ha)
Beterraba	Maio - Outubro	893,7	80%	11170,9
Girassol	Maio - Setembro	578,1	80%	7226,8
Luzerna	Janeiro - Dezembro	953,0	80%	11912,5
Milho	Abril - Setembro	702,0	80%	8775,5
Pimento	Abril - Agosto	502,6	90%	5584,4
Sorgo	Maio - Setembro	583,8	80%	7297,6
Tomate	Abril - Setembro	771,2	90%	8569,2

O cálculo das necessidades hídricas das culturas, medido em mm, foi feito através da fórmula:

$$E_{tc} = E_{T_o} \times k_c$$

sendo o  $E_{tc}$  a evapotranspiração cultural (mm), o  $E_{T_o}$  a evapotranspiração de referência (mm) e o  $k_c$  o coeficiente cultural. O  $E_{T_o}$  foi anteriormente determinado no capítulo da caracterização ecológica, e os quadros seguintes representam as características de cada cultura utilizadas para determinar o  $k_c$ .

**Quadro 47.** Duração (em dias) das fases de desenvolvimento das culturas e respetiva data de instalação (Fonte: FAO).

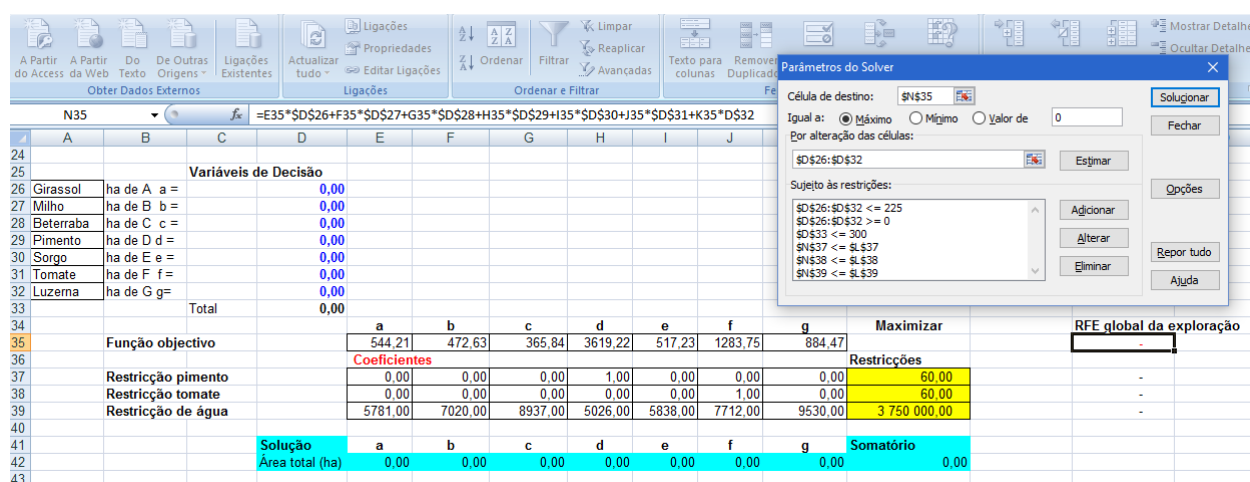
	Init	Dev	Midi	Late	Total	Data de instalação
Beterraba	25	35	50	50	160	Maio
Girassol	25	35	45	25	130	Abr/Mai
Luzerna	10	20	20	10	60	Jan
Milho	30	40	50	30	150	Abril
Pimento	25	35	40	20	120	Abr
Sorgo	20	35	40	30	125	Maio
Tomate	30	40	45	30	145	Abr/Mai

**Quadro 48.** Coeficientes culturais (kc) e altura máxima para plantas em conforto hídrico  
(Fonte: FAO).

	Kc ini	Kc midi	Kc end	Alt max (m)
Beterraba	0,35	1,20	1,00	0,5
Girassol	0,35	1,10	0,35	2,0
Luzerna	0,40	0,95	0,90	0,7
Milho	0,30	1,20	0,40	2,0
Pimento	0,60	1,05	0,90	0,7
Sorgo	0,30	1,00	0,55	1,5
Tomate	0,60	1,15	0,80	0,6

Sendo a disponibilidade total de água na exploração estimada em 3,75 hm<sup>3</sup> pode concluir-se que a disponibilidade de água não é um fator limitante para a área de regadio atual (300 hectares) e para as culturas consideradas. Mesmo instalando a cultura com necessidades hídricas mais elevadas (luzerna) na totalidade do regadio, as necessidades totais não ultrapassam a disponibilidade hídrica.

Recorreu-se à Programação Linear no Microsoft Excel (2007), mediante a utilização da função SOLVER, para determinar qual a ocupação ideal da área do regadio, procurando maximizar: i) o RFE global; ii) a taxa de retorno. A Figura 32 mostra como foram construídas as funções objetivo e as restrições a que foram sujeitas.



**Figura 32.** Programação Linear no software Microsoft Excel (2007), antes da solução.

O modelo de programação linear adotado foi muito simples. A função objetivo, a ser maximizada, corresponde ao somatório do produto das variáveis de decisão (área de cada cultura) pelo respetivo RFE, ou pela respetiva taxa de retorno, e foi sujeita a várias restrições. Duas restrições foram as de limitar as áreas de tomate e de pimento a um



máximo de 60 hectares, por serem culturas que requerem avultados investimentos iniciais e por estarem sujeitas a um grande risco de perda de produção por condições climáticas adversas aquando da colheita. Considerou-se, também, uma restrição para cumprir o *greening*, que limita a área de cada cultura a um máximo de 75% da área total (225 hectares). Introduziu-se, ainda, uma restrição de água que garante que o total de necessidades hídricas das culturas seleccionadas não ultrapasse a disponibilidade total de água da exploração. E, por fim, restringiu-se o somatório das áreas totais das culturas seleccionadas a 300 hectares e obrigou-se a que a área de cada cultura só pode tomar valores maiores ou iguais a zero.

O Quadro 49 mostra a solução encontrada pela programação linear para a ocupação ótima do regadio em 2015, maximizando o RFE global ou a taxa de retorno do investimento.

**Quadro 49.** Solução da Programação Linear para o ano 2015.

	Variáveis (área em ha)	
	Tx. Retorno	RFE
Beterraba	0,00	0,00
Girassol	225,00	0,00
Luzerna	0,00	180,00
Milho	0,00	0,00
Pimento	0,00	60,00
Sorgo	75,00	0,00
Tomate	0,00	60,00
Resultado Global	1,63	453 383 €

A ocupação que maximiza a taxa de retorno são 225 hectares de girassol e 75 hectares de sorgo, e para maximizar o rendimento (RFE) 60 hectares de pimento, 60 hectares de tomate e 180 hectares de luzerna. Em 2015 o rendimento global das culturas de regadio efectivamente realizadas na exploração, 250 hectares de milho e 50 hectares de girassol, foi de 145 368,73 €, e a taxa de retorno do investimento 1,32. Como se pode observar pelo Quadro 49, esses valores ficaram bastante aquém do potencial que a exploração tinha. O rendimento global alcançado foi menos de um terço do rendimento máximo potencial calculado pela Programação Linear.

A ocupação que maximiza a taxa de retorno não levanta qualquer problema face aos recursos da exploração. Ambas as culturas já foram feitas anteriormente e existem máquinas, alfiéis e mão-de-obra para realizar todas as operações necessárias. A nível de mercado também não seria um problema pois o agrupamento que costuma comprar o milho

também realiza contratos para girassol (já realizados, aliás, em 2015), e o sorgo, nesta quantidade, seria utilizado em autoconsumo para o efetivo pecuário das restantes explorações do grupo económico que gere a Herdade do Pedrógão, substituindo compras de forragem ao exterior. Seria também uma ocupação interessante a nível de utilização de recursos hídricos, tendo em conta que o girassol e o sorgo têm necessidades hídricas baixas em relação às outras culturas e seria utilizada apenas 58% da capacidade total, e portanto menos custos energéticos a suportar.

A ocupação que maximiza o rendimento requer um investimento e um risco maior. O tomate e o pimento para indústria podem sofrer perdas de produção graves, principalmente o tomate, no caso de chuva intensa particularmente no meio e final do ciclo, o que representa um risco muito grande. Ambas as culturas são regadas por fita, portanto implicam o investimento no sistema de rega e a não utilização do sistema de rega atual. Também será necessário recorrer a prestação de serviços para realizar uma boa parte das operações, como fazer as camas/camalhões, a plantação, a colocação do plástico e a colheita (para a restante preparação da terra podiam ser utilizados os recursos próprios). No caso de colheita manual pode também constituir um desafio encontrar mão-de-obra suficiente na região. Em relação ao escoamento, o tomate tem um mercado organizado em Portugal e não seria complicado realizar um contrato para esta área. Já o pimento não tem mercado organizado e apresenta um risco maior de, *a priori*, saber se vai haver escoamento para o produto. A luzerna, tal como as outras culturas, pode utilizar os equipamentos existentes para a preparação da terra, mas para condicionar, respigar, enfardar e plastificar será necessário recorrer a prestações de serviços externos. Permite também, por um lado, maior aproveitamento da terra pois está instalada o ano inteiro em vez de 5 ou 6 meses como as restantes culturas mas, por outro lado, não permite o aproveitamento dos subprodutos (pastoreio do restolho pelo gado). Como última objeção, ou dificuldade, refira-se ainda que em Portugal também não há um mercado bem estabelecido para a luzerna, sendo subsidiário do mercado espanhol.

Em função de tudo isto, pode concluir-se então que, das culturas atuais, deve manter-se o girassol e até aumentar a sua área. Já o milho, apesar de ter sido a principal cultura realizada durante vários anos, não revela ser competitivo face a outras culturas possíveis e alternativas.

## 6.2 Perspetivando o futuro

### 6.2.1 Culturas possíveis no horizonte 2020

Foi também utilizada Programação Linear para prever quais serão as culturas mais indicadas, do ponto de vista económico, no horizonte 2020. Foram utilizados os valores de RFE e taxas de retorno estimados para 2020, já apresentados no final do capítulo anterior. O Quadro 50 apresenta as soluções da Programação Linear para o ano de 2020.

**Quadro 50.** Solução da Programação Linear para o ano 2020.

	Variáveis (área em ha)	
	Tx. Retorno	RFE
Beterraba	0,00	0,00
Girassol	225,00	0,00
Luzerna	0,00	225,00
Milho	0,00	15,00
Pimento	0,00	60,00
Sorgo	75,00	0,00
Tomate	0,00	0,00
Resultado Global	1,73	390 101 €

A ocupação que maximiza a taxa de retorno em 2020 é a mesma para 2015, apenas aumentando o valor global de 1,63 para 1,73. Terá portanto, as mesmas vantagens anteriormente enunciadas.

Para maximizar o rendimento, no entanto, a principal diferença é o abandono da cultura do tomate. Como vimos no capítulo anterior, o RFE do tomate previsto para 2020 é 49% do seu valor em 2015. Para o substituir aparece como opção o milho que cresce para 164% em relação a 2015. Optar por esta cultura não deverá revelar nenhum constrangimento pois tem sido a atividade principal da exploração nos últimos anos, estando apta para a realizar praticamente sem recorrer a serviços externos. Para além disso é a única cultura que permite aproveitar o secador da Junta de Regantes de Lavre. A luzerna ganha uma ainda maior expressão, resultado do seu RFE aumentar para 129% em relação a 2015. A beterraba continua a não ser uma cultura competitiva segundo esta previsão.

A opção de maximizar o rendimento ou a taxa de retorno depende do gestor. Mas pode concluir-se com base nos resultados deste estudo que o girassol, a luzerna, o milho, o pimento e o sorgo são culturas interessantes para possíveis rotações no horizonte 2020.

Por último, importa salientar que o milho, apesar de atualmente não ser competitivo na realidade da exploração, poderá voltar a entrar na carteira de culturas interessantes para maximizar os rendimentos da exploração.

### 6.2.2 Correção do pH dos solos

Foi mencionado no capítulo da caracterização ecológica da exploração que a correção do pH de alguns solos poderá melhorar significativamente a sua aptidão para as culturas escolhidas.

Como tal, é sugerida a aplicação de um corretivo alcalinizante (calcário) nos solos com pH menor que 6,5 de acordo com o Quadro 51. Os valores sugeridos provêm da consulta de uma tabela (Quelhas dos Santos, 1991) apresentada no Anexo V, e têm em consideração o pH inicial e final pretendido, a percentagem de matéria orgânica e a classe de textura de cada solo.

**Quadro 51.** Quantidade de calcário (t/ha) necessária para corrigir a acidez até pH cerca de 6,5.

Solos	pH inicial	Calcário (t/ha)
Al	6	2
Pag	5,9	1
Pg	5,3	2
Pgn	5,9	1
Ppn	5,3	2
Sb(h)	5,5	6

Esta correção melhora a aptidão de cerca de 54% dos solos da exploração.

Os solos com pH superior a 7, das famílias Ca, Cpc e Vct, representam apenas 4,8% da área total. Este valor de pH indica que os solos terão abundância de cálcio assimilável e boas condições de nitrificação. Pela negativa, indica também uma fraca assimilabilidade de ferro, manganês, cobre, zinco e, especialmente, de fósforo e boro. Assim sendo, recomenda-se uma fertilização de fósforo reforçada e uma especial atenção aos micronutrientes, através da realização de análises foliares.

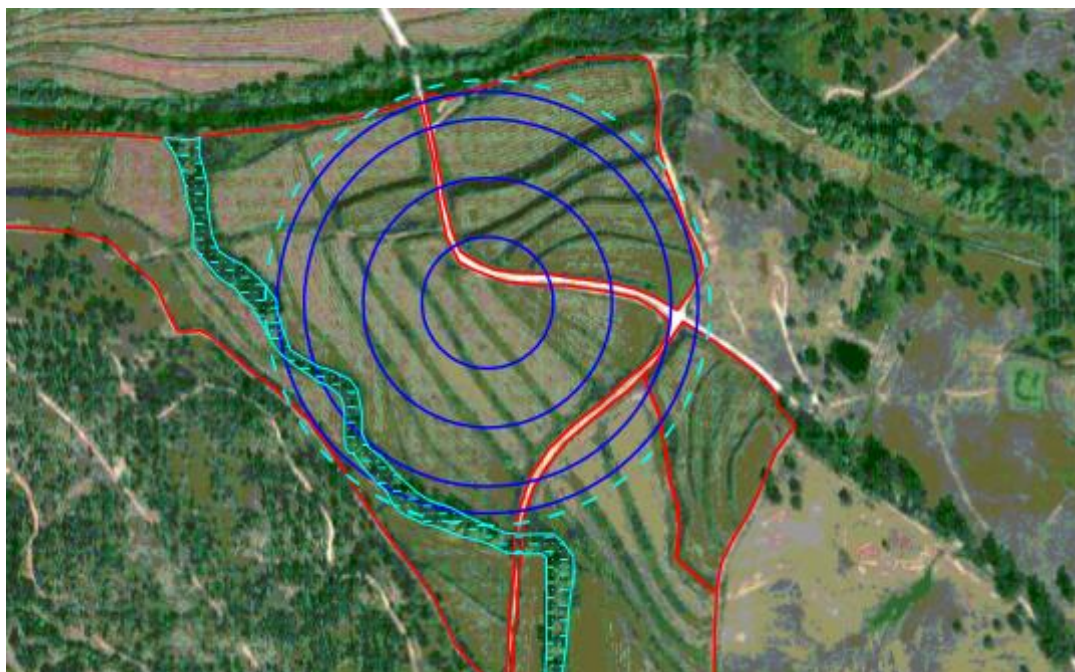
### 6.2.3 Investimentos

Nos últimos anos a empresa Pedrógão e Deserto, SAG tem evoluído no sentido de fortalecer a sua estrutura produtiva, apostando essencialmente no aumento da área equipada com sistemas de rega tipo *pivot*. Como a utilização dos recursos hídricos

disponíveis ainda não constitui um fator limitante, reverter mais área de sequeiro em área de regadio parece ser uma forma lógica e simples de aumentar a produção e a rentabilidade globais da exploração.

Este investimento permite uma modificação do uso da área de intervenção, até à data explorada em sequeiro, para um sistema de cariz agrícola mais intensivo que permite justificar o investimento em termos económicos. Como foi concluído, esta alteração garante uma melhoria da rentabilidade média da exploração aproveitando, de forma adequada as condições edafo-climáticas e a disponibilidade de água e energia elétrica.

Para este ensaio, foi selecionada uma área de sequeiro com aptidão elevada ou moderada para as culturas escolhidas e que não está ocupada com montado. A referida área é atravessada por duas estradas que teriam que ser desviadas, o que representa o único custo para além do sistema de rega. A Figura 33 mostra o esboço dessa área ocupada por um *pivot* com cerca de 11 hectares.



**Figura 33.** Esboço da área a ser ocupada por um novo *pivot*.

A área escolhida, tal como se verifica na imagem, esteve ocupada com canteiros de arroz. Em 2013 os canteiros foram destruídos para se instalarem prados, pelo que não será necessário o derrube de cômoros ou nivelamento da terra.

Este acréscimo de área de regadio, por não ser muito grande, não causa constrangimentos no sistema de produção atual, dado existirem excedentes de recursos de mão-de-obra e equipamentos suficientes (para além de recursos hídricos) para a acomodar.

Foi pedido a uma empresa que comercializa sistemas de rega, a Irricampo, o orçamento para a instalação do *pivot* em causa, que está descrito no Quadro 52.

**Quadro 52.** Valor total do investimento

Investimento	Valor
<i>Pivot</i>	27 500,00 €
Comandos à distância	1 150,00 €
Cabos elétricos	1 650,00 €
Tubagem e peças em ferro	4 180,00 €
Grupo eletrobomba e quadro arrancador	6 300,00 €
Desviar as duas estradas	10 000,00 €
<b>Total</b>	<b>50 780,00 €</b>

De seguida procedeu-se a uma análise de investimento para três cenários diferentes: instalação da cultura do sorgo, do milho e do pimento. O sorgo e o pimento por serem as culturas menos e mais rentáveis, respetivamente, e o milho por ser a cultura mais representativa da exploração.

O resultado das análises está sumariado no Quadro 53 e a análise completa no Anexo VI. Como dados base para o cálculo do investimento foram considerados os RFE das culturas projetados para 2020, foi fixada a vida útil do investimento em 15 anos e a taxa de atualização em 5%.

**Quadro 53.** Resultados da Análise de investimento (taxa de atualização= 5%).

	Sorgo	Milho	Pimento
<b>VAL (€)</b>	9 584,98 €	37 923,52 €	180 244,20 €
<b>PRC (anos)</b>	12	8	3
<b>TIR (%)</b>	7,68%	14,67%	43,64%
<b>RBC</b>	1,19	1,75	4,55
<b>RFE Limiar (€/ha)</b>	444,75 €		

Mesmo no cenário mais desfavorável, RFE do sorgo de 528,7 € / ha, o investimento é viável, tendo um período de retorno do capital (PRC) de 12 anos. O RFE mínimo calculado (limiar) para suportar este investimento é de 444,75 € / ha. No caso de se instalar a cultura mais rentável, o pimento, o retorno do capital é atingido logo no terceiro ano. O Valor Atualizado Líquido (VAL) é positivo, o que também nos indica que este investimento tem uma rentabilidade positiva, e crescente nos três cenários. A Taxa Interna de Rendibilidade (TIR) também é interessante nos três cenários, pois é sempre superior à taxa de atualização (especialmente no caso do pimento). Finalmente, o Rácio Benefício Custo (RBC) também confirma a viabilidade do investimento, sendo sempre superior a 1 nos três cenários.

Em suma, todos os indicadores desta análise sugerem que o investimento num novo *pivot* é não só economicamente viável, como até interessante do ponto de vista do melhor aproveitamento dos recursos existentes na exploração.

## **7 Conclusões e considerações finais**

Através da avaliação da aptidão agrícola da exploração para certas culturas, e da análise dos respetivos rendimentos, concluiu-se que o girassol, a luzerna, o pimento, o sorgo e o tomate constituem alternativas, ecológica e economicamente, interessantes à cultura do milho no panorama atual. No horizonte 2020 o milho pode voltar a tornar-se competitivo, mas também o girassol, a luzerna, o pimento e o sorgo.

A possível adoção de uma rotação com as 5 culturas enunciadas, pode trazer inúmeras vantagens, quer a nível da gestão da fertilidade dos solos e da gestão de infestantes, quer a nível da melhoria da utilização dos recursos físicos (água), humanos e materiais (máquinas e equipamentos) da exploração, bem como propiciar um aumento do rendimento global da exploração.

De forma a assegurar uma boa produtividade é proposta a correção do pH do solo onde este é mais ácido, através da aplicação de calcário.

Para o futuro, para além das culturas propostas, é sugerido o investimento em mais área de regadio, através da instalação de mais um *pivot*, de forma a aumentar a produção da exploração. Pela análise efetuada o investimento no *pivot* revela-se como economicamente viável.

Através deste estudo foi-me possível conhecer melhor a realidade da exploração, as suas potencialidades e limitações. Penso também que constitui uma mais-valia para a gestão da Herdade do Pedrógão.

Constato, no entanto, a falibilidade inerente a este estudo, já que grande parte das suas conclusões são baseadas em previsões de preços realizadas num contexto de crescente incerteza.

## Referências bibliográficas

- Agribase. (2015). Base de dados da Secção de Agricultura Geral do Instituto Superior de Agronomia. Disponível em [http://www.agricultura.isa.utl.pt/agribase\\_tempo/solos/](http://www.agricultura.isa.utl.pt/agribase_tempo/solos/) [consultado em 02-10-2015]
- Allen, Richard G., Pereira, Luis S., Raes, Dirk, Smith, Martin. (1998) Crop Evapotranspiration - guidelines for computing crop water requirements, in *FAO Irrigation and Drainage Paper Nº 56*.
- ASAJA Córdoba. (2016). *Lonjas – Cereales*. Disponível em <http://www.asajacordoba.es/> [consultado em 08-03-2016]
- Avillez, Francisco. (2014). *A Agricultura Portuguesa: Caminhos para um Crescimento Sustentável*. Agro.Ges, Lisboa
- Borrego, J.V. M. (2002). *Horticultura herbacea especial*. Mundi-Prensa Libros, Madrid
- Bosland, P.W., Votava, E.J. (1999). *Crop Production Science in Horticulture. Peppers - vegetable and spice capsicums*. CABI, UK
- Cardoso, J. Carvalho (1965). *Os solos de Portugal. Sua classificação, caracterização e génese: 1. A Sul do rio Tejo*. Direcção-Geral dos Serviços Agrícolas, Secretaria de Estado da Agricultura, Lisboa
- Coelho, J. C., Neto, M. C., Pinheiro, A. C. A. (2007). Manual II – Gestão e Administração de Empresas, em *Gestão da Empresa Agrícola no Século XXI*. Associação dos Jovens Agricultores de Portugal, Lisboa.
- CONSULAI. (2014). *Simulador do Impacto dos Pagamentos Diretos no Período 2015-2019*. Disponível em <http://www.consulai.com> [acedido em 10-03-2016]
- FAOSTAT. (2016). *Producer prices – annual*. Disponível em <http://faostat3.fao.org/> [consultado em 08-03-2016]
- Gerik, T., Bean, B., Vanderlip, R. (2003). *Sorghum Growth and Development*. Texas Cooperative Extension and The Texas A&M University System, Temple
- GPP. (2016) *PAC pós 2013*. Disponível em [http://www.gpp.pt/pac2013/PDR\\_consulta.html](http://www.gpp.pt/pac2013/PDR_consulta.html) [consultado em 03-03-2016]
- Guerrero, A. (1999). *Cultivos Herbáceos Extensivos*. Mundi-Prensa Libros, Bilbao
- IACA. (2016). *Preços das Matérias-primas*. Disponível em <http://www.iaca.pt/> [consultado em 08-03-2016]



IFAP. (2016a). *Desenvolvimento Rural*. Disponível em <http://www.ifap.min-agricultura.pt/> [consultado em 04-03-2016]

IFAP. (2016b). *Pagamentos Diretos*. Disponível em <http://www.ifap.min-agricultura.pt/> [consultado em 04-03-2016]

OECD/FAO. (2015a). Cereals, in *OECD-FAO Agricultural Outlook 2015*. OECD Publishing, Paris

OECD/FAO. (2015b). Oilseeds and oilseed products, in *OECD-FAO Agricultural Outlook 2015*. OECD Publishing, Paris

OECD/FAO. (2015c). Sugar, in *OECD-FAO Agricultural Outlook 2015*. OECD Publishing, Paris

OECD.Stat (2015). *OECD-FAO Agricultural Outlook 2015-2024*. Disponível em <http://stats.oecd.org/> [acedido em 10-03-2016]

PORDATA. (2016). *Salário Mínimo Nacional*. Disponível em <http://www.pordata.pt/> [acedido em 10-03-2016]

Portaria nº 50/2015 de 25 de Fevereiro. *Diário da República*, 1ª série – nº 39. Ministério da Agricultura e do Mar

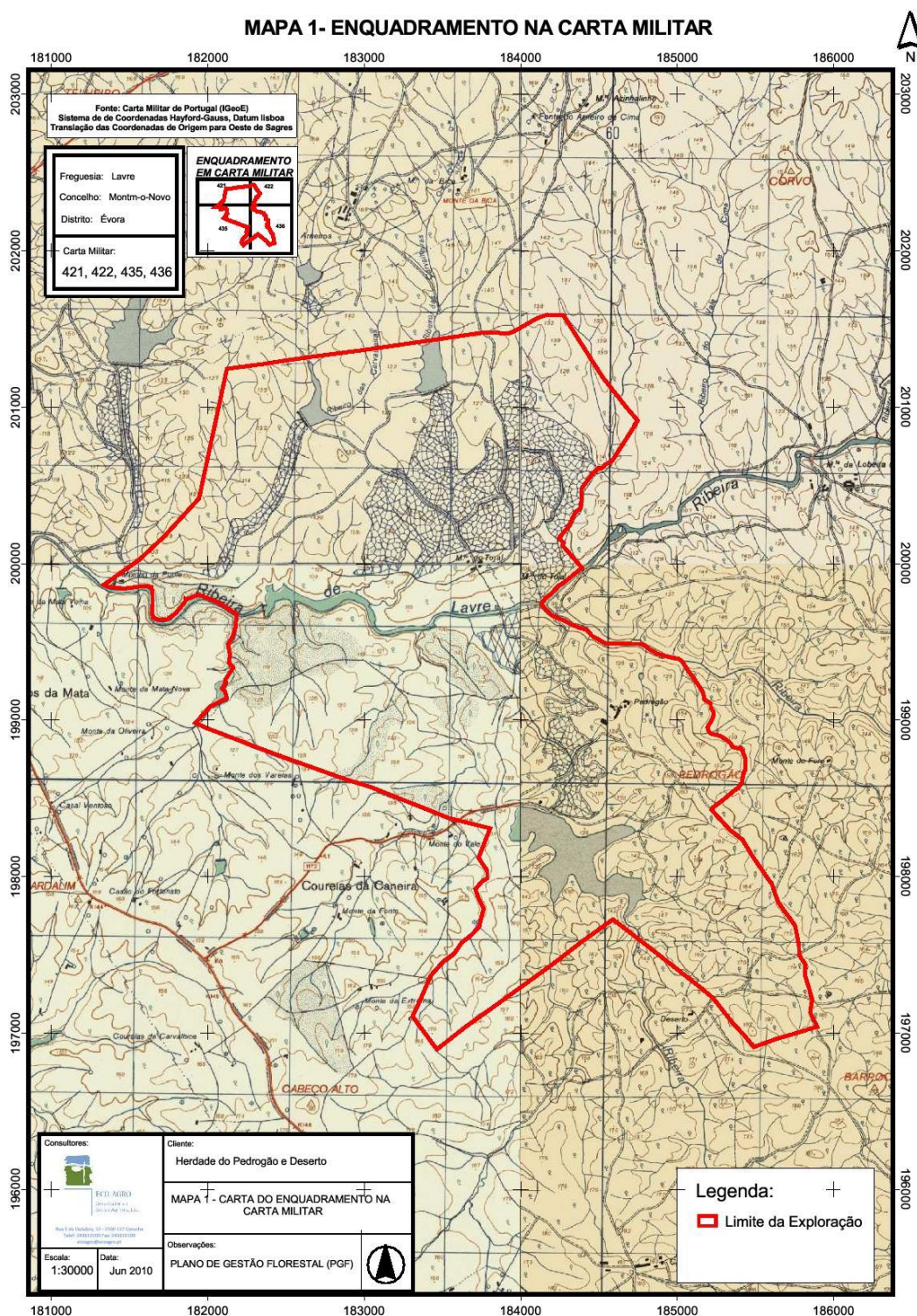
Silva, A.J.O.D. (1986). *A cultura do arroz (Oryza sativa L.). Contribuição para o estudo da influência de algumas cultivares e de factores edafo-climáticos na acama, produção e duração do ciclo vegetativo da planta*. Relatório de Licenciatura. Universidade dos Açores.

World Bank Group. (2016). *Commodity Markets Outlook, January*. World Bank, Washington, DC.

## **Anexos**

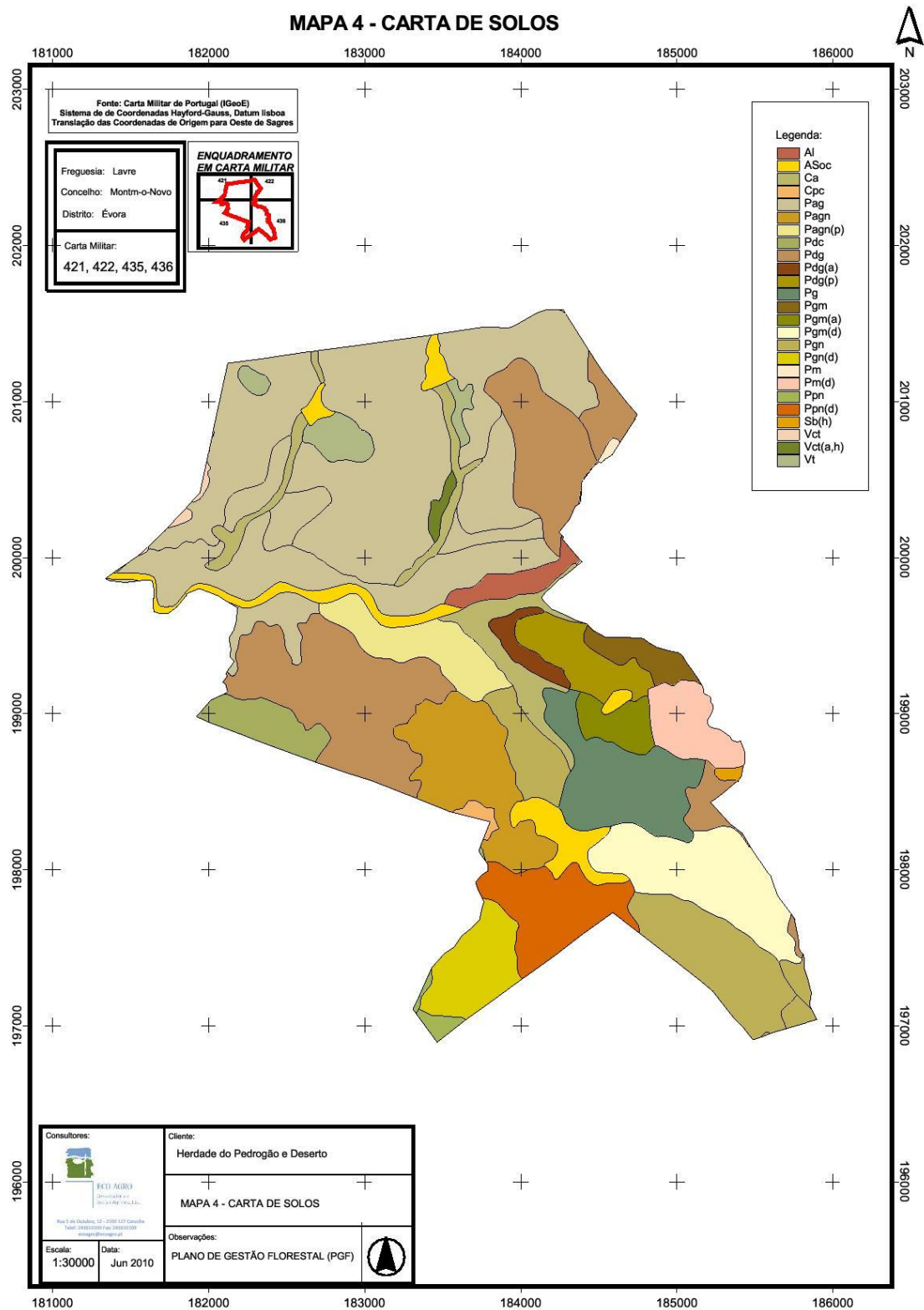
# ANEXO I

MAPA 1- ENQUADRAMENTO NA CARTA MILITAR



# ANEXO II

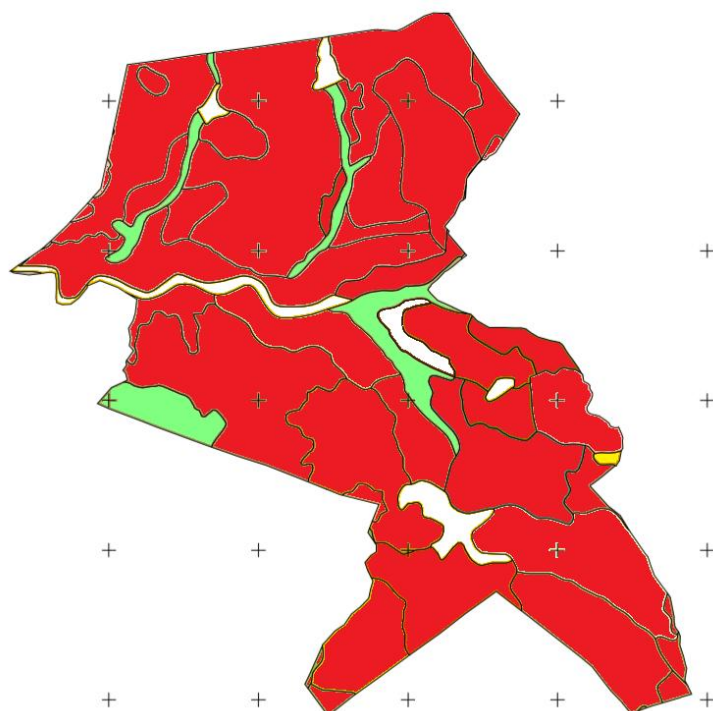
## MAPA 4 - CARTA DE SOLOS



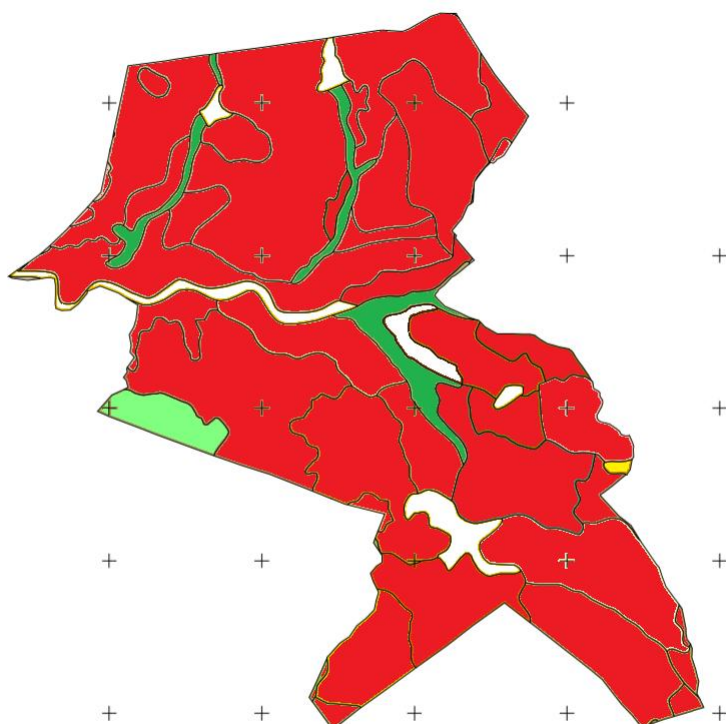


## ANEXO III – Cartas de aptidão cultural

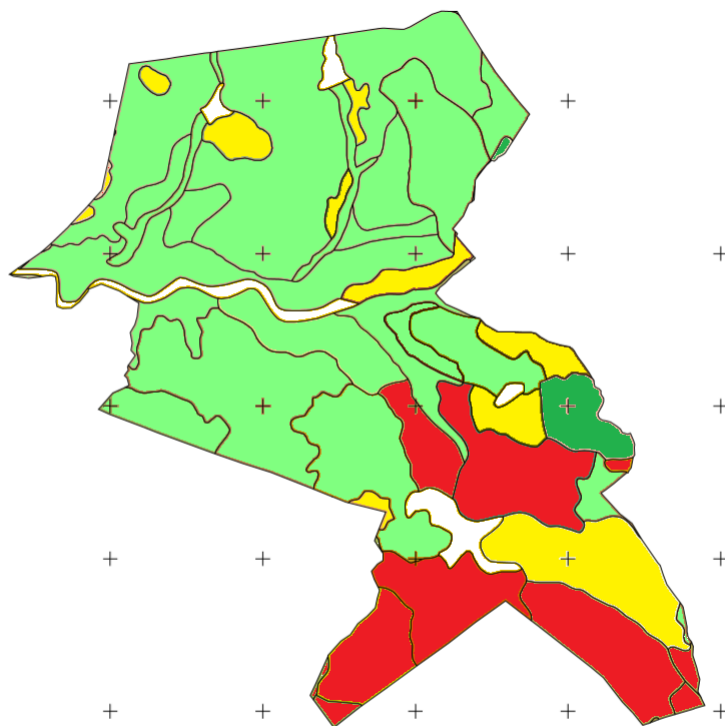
### Aptidão para a cultura do arroz



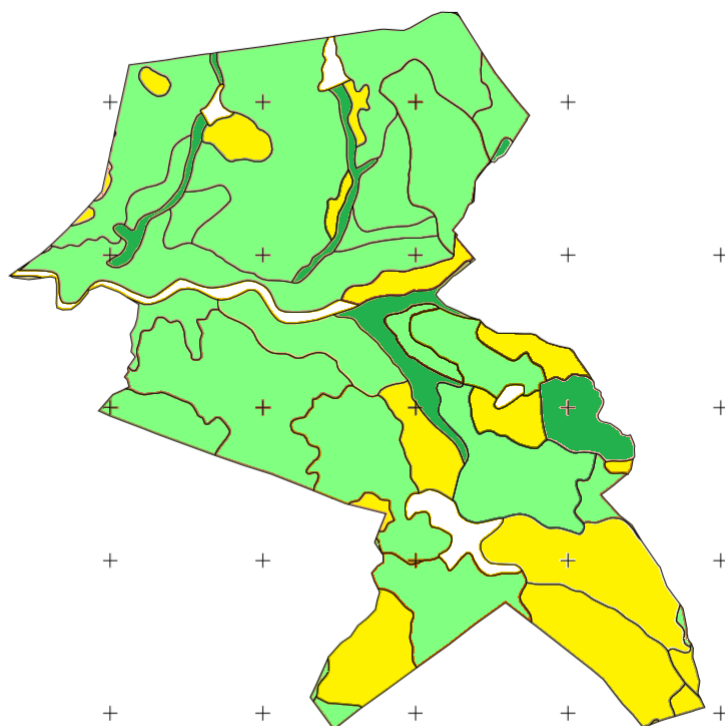
### Aptidão para a cultura do arroz (sem considerar o pH)



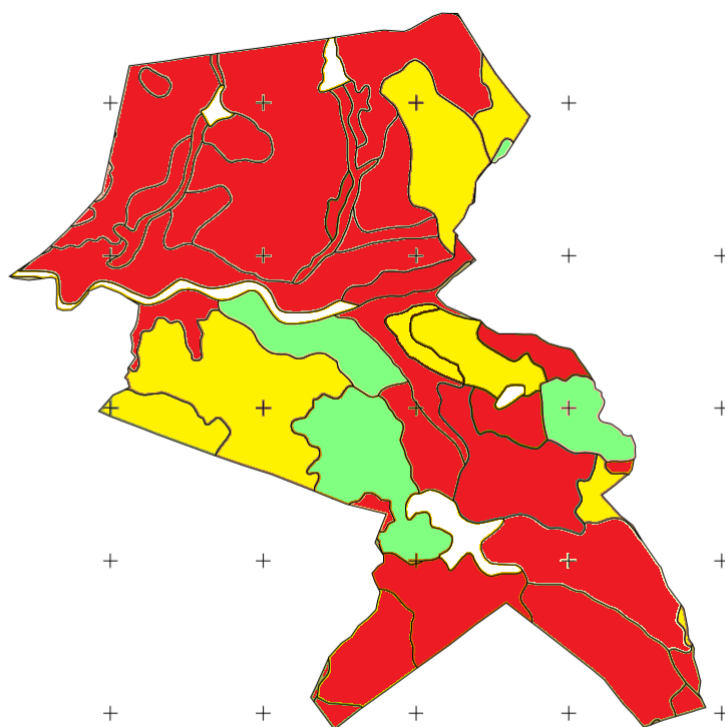
### Aptidão para a cultura da beterraba



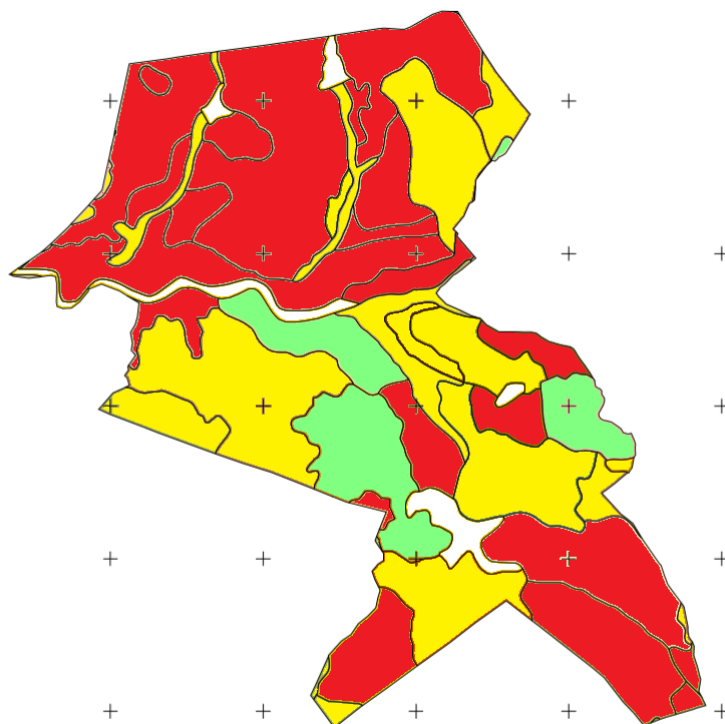
### Aptidão para a cultura da beterraba (sem considerar o pH)



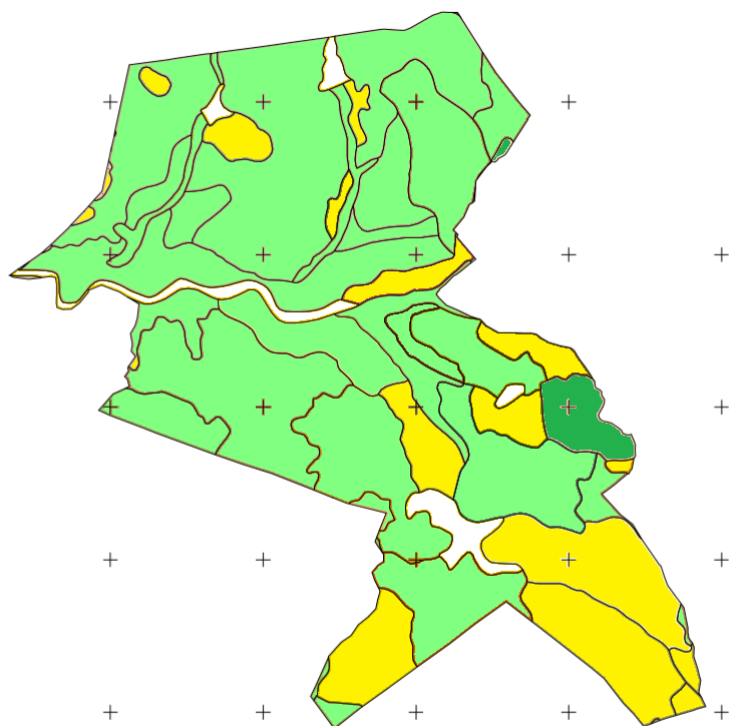
### Aptidão para a cultura da cevada



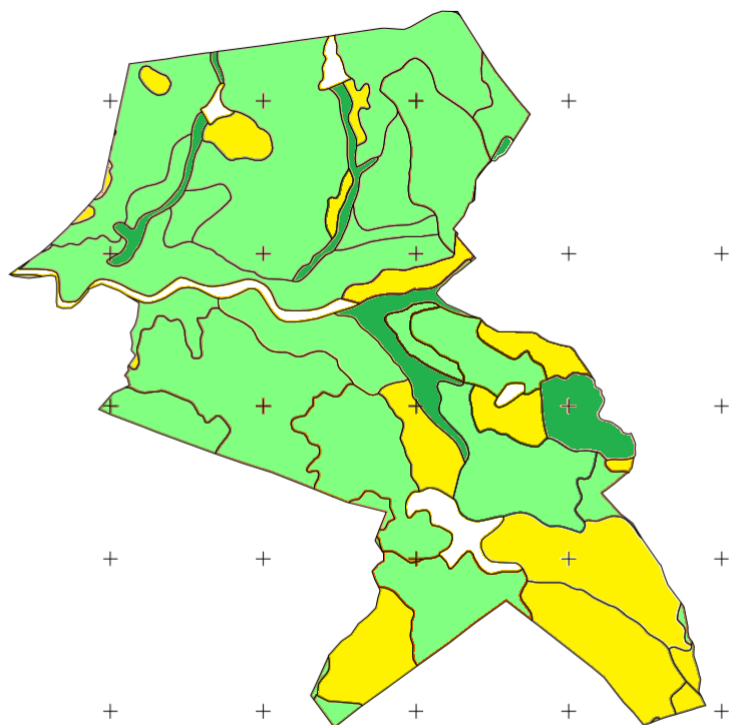
### Aptidão para a cultura da cevada (sem considerar o pH)



### Aptidão para a cultura do girassol

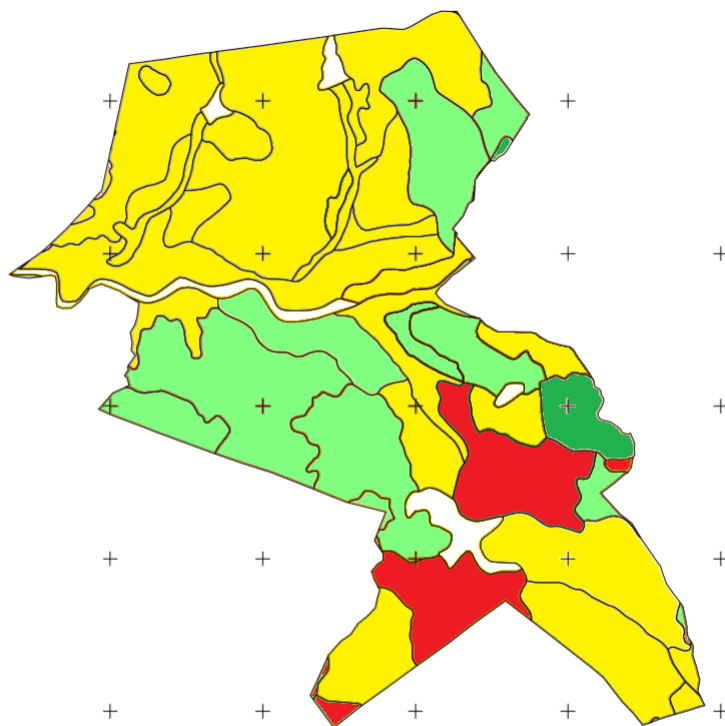


### Aptidão para a cultura do girassol (sem considerar o pH)

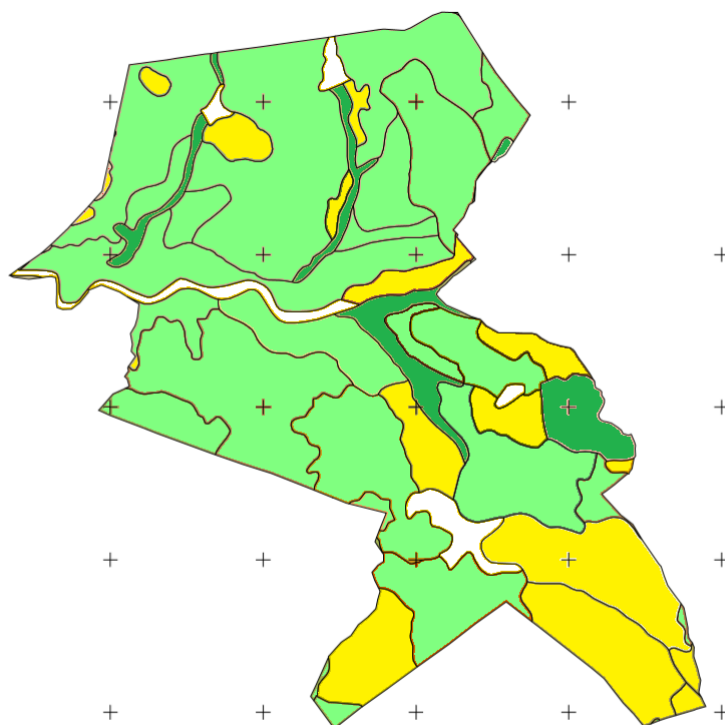




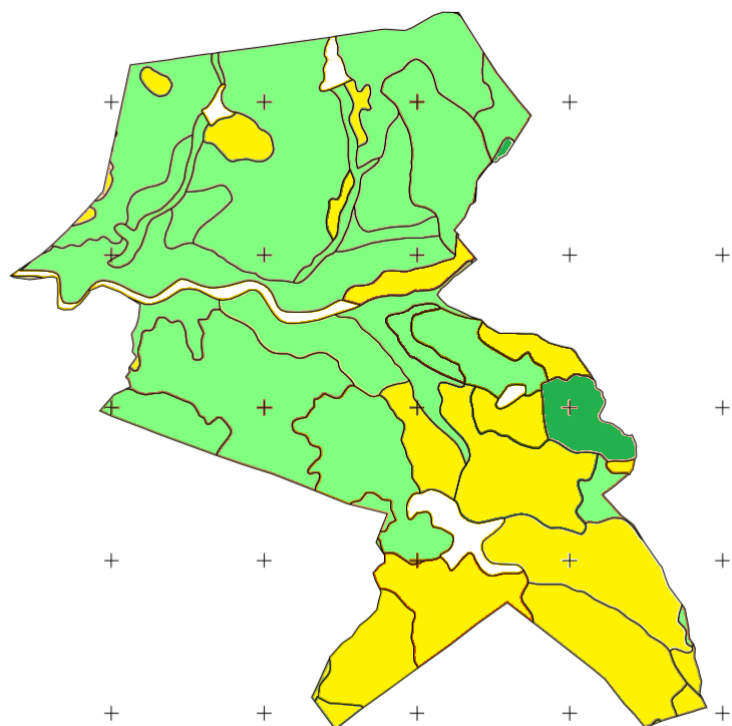
### Aptidão para a cultura da luzerna



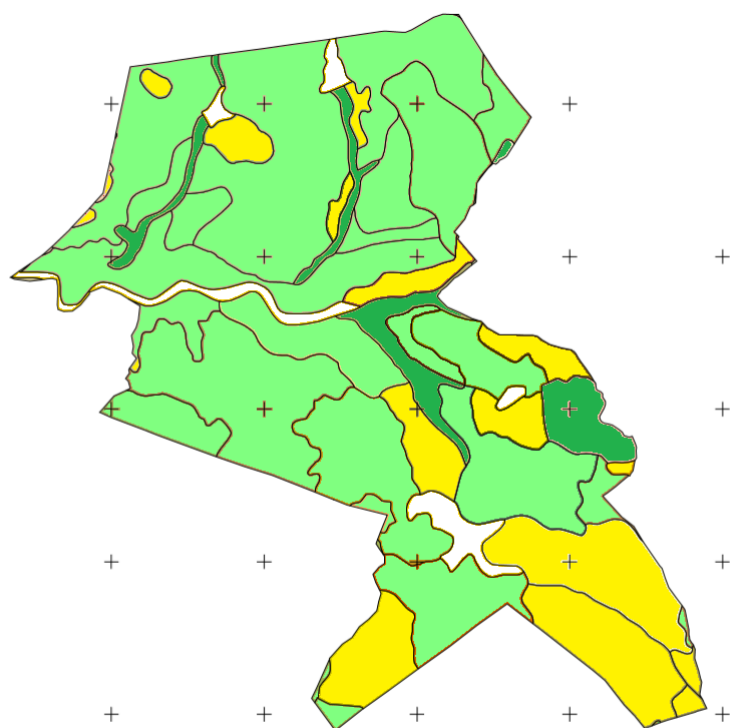
### Aptidão para a cultura da luzerna (sem considerar o pH)



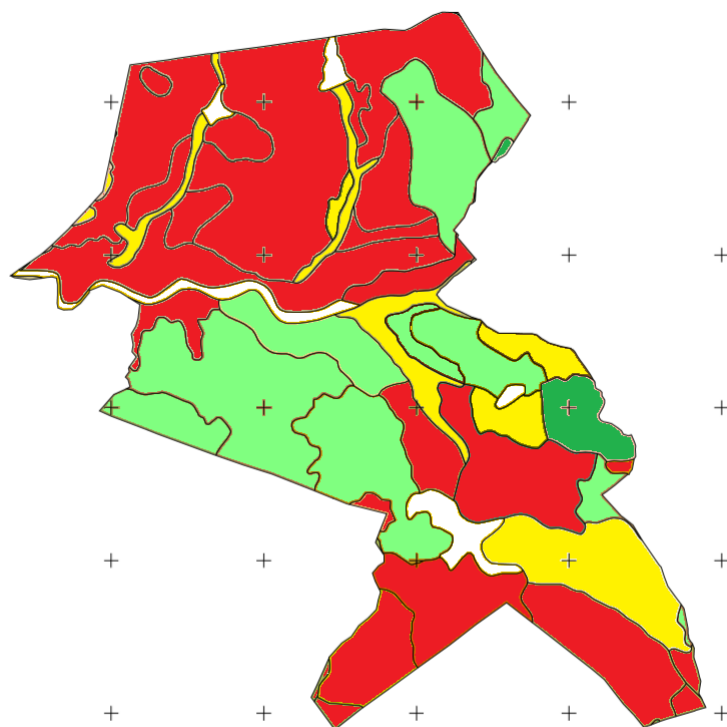
### Aptidão para a cultura do milho



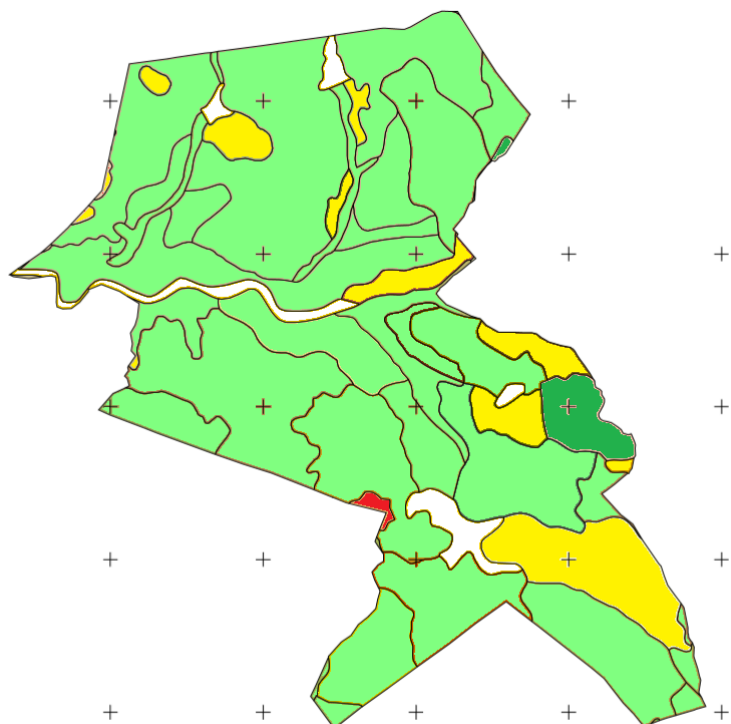
### Aptidão para a cultura do milho (sem considerar o pH)



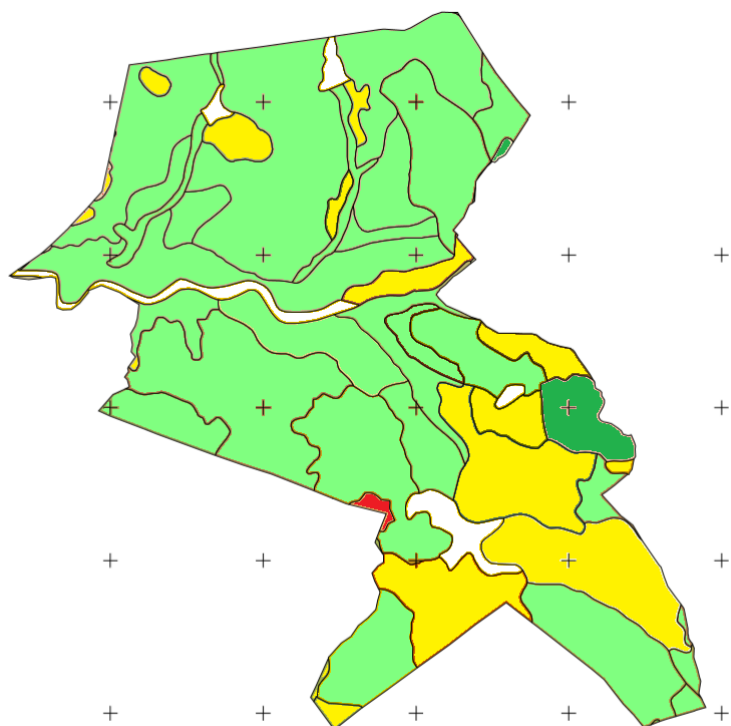
### Aptidão para a cultura do pimento



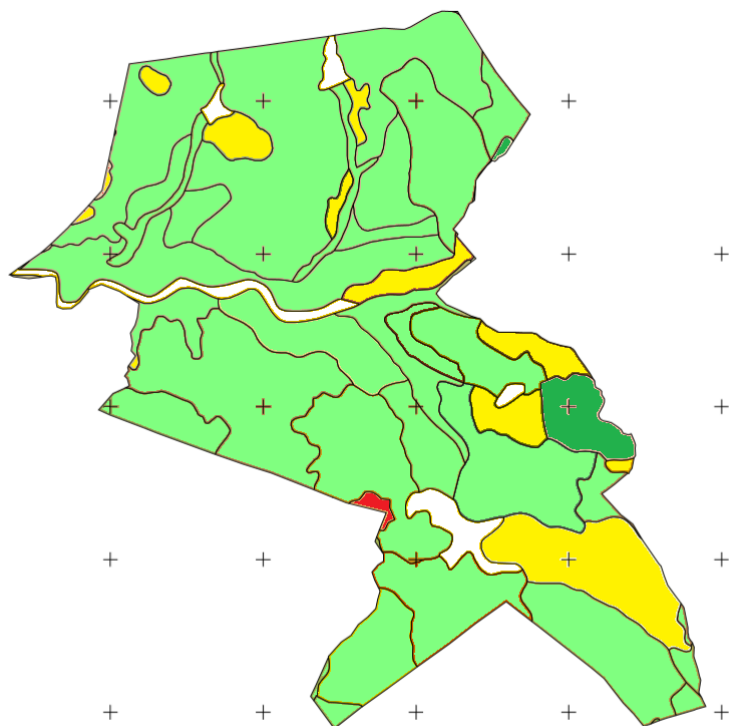
### Aptidão para a cultura do pimento (sem considerar o pH)



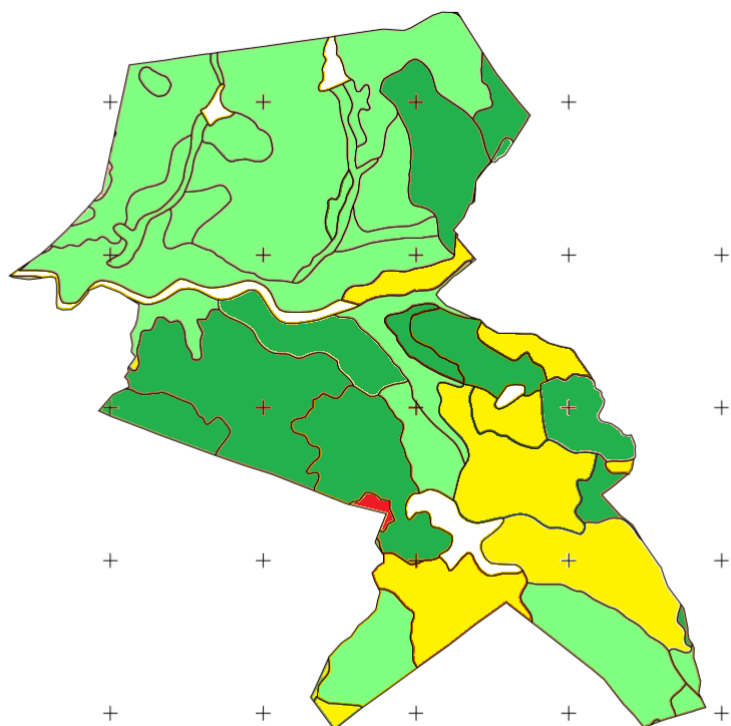
### Aptidão para a cultura do sorgo



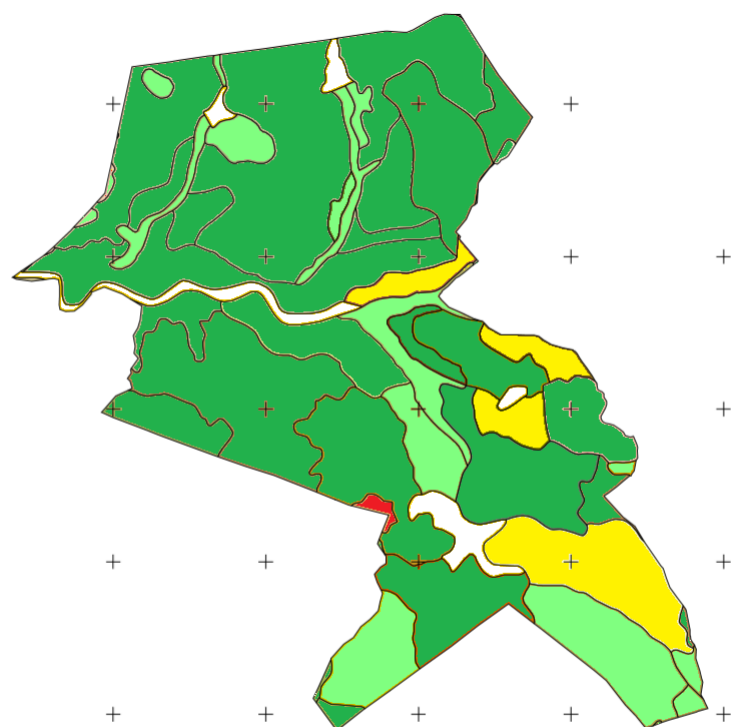
### Aptidão para a cultura do sorgo (sem considerar o pH)



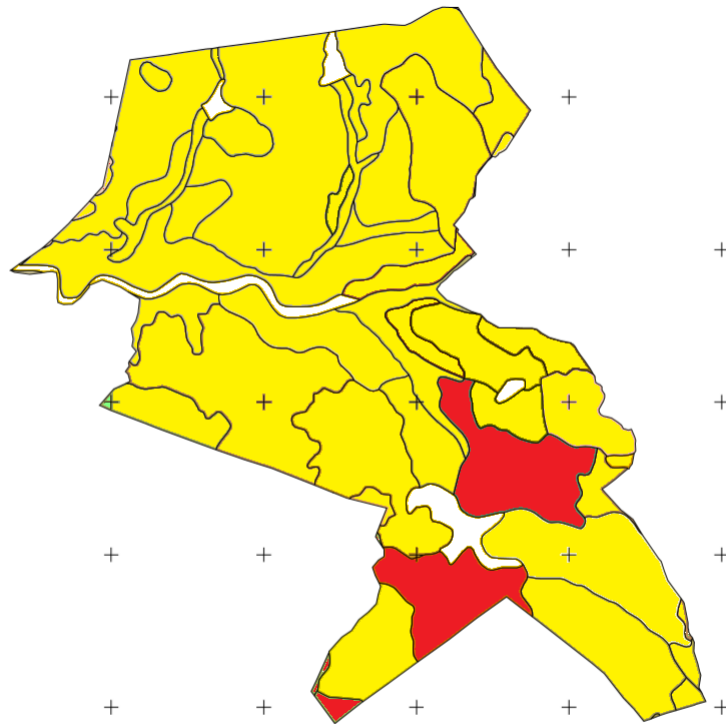
### Aptidão para a cultura do tomate



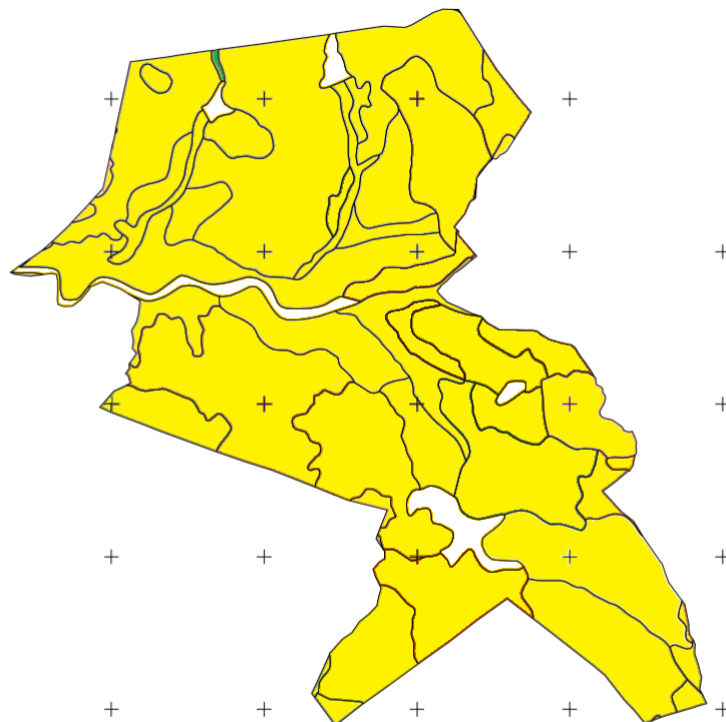
### Aptidão para a cultura do tomate (sem considerar o pH)



### Aptidão para a cultura do trigo



### Aptidão para a cultura do trigo (sem considerar o pH)



## ANEXO IV - Contas de Cultura

### Conta de cultura da beterraba com produtividade de 70 ton/ha

	2014	2020
Gradar	48,9	58,3
Lavoura	94,1	112,2
Rolagem	35,4	42,2
Sacha	50,7	60,5
Sementeira	60,2	71,8
Adubação	34,7	41,4
Tratamentos Fitossanitários	226,2	269,7
Monda química	74,4	88,7
Colheita	252,5	301,0
Transporte	12,0	14,3
<b>Total Operações €</b>	<b>889,0</b>	<b>1060,0</b>
Sementes	299,9	299,9
Adubos	458,0	448,84
Herbicida + Inseticida	725,4	725,4
<b>Total Produtos €</b>	<b>1483,2</b>	<b>1474,1</b>
Rega	265,1	265,1
Manutenção tratores	6,8	6,8
<b>Total Outros €</b>	<b>271,9</b>	<b>271,9</b>
<b>Total Despesas €</b>	<b>2644,2</b>	<b>2806,0</b>
Receitas	2100,0	1974
Subsídios	910,0	973,7
<b>Receita Bruta €</b>	<b>3010,0</b>	<b>2947,7</b>
<b>RFE €</b>	<b>365,8</b>	<b>141,7</b>

Nota: os subsídios incluem ajuda ao transporte (75€/ton bruta) e ajuda ao hectare (350€/ha) praticados atualmente em Espanha

**Conta de cultura da luzerna com produtividade de 15 ton MS/ha**

	2015	2020
Gradar	60,0	71,544
Sementeira	30,0	35,772
Adubação	27,0	32,1948
Enfardamento	891,8	1063,3346
<b>Total Operações €</b>	<b>1008,8</b>	<b>1202,8</b>
Sementes	300,0	300,0
Adubos	85,0	83,3
<b>Total Produtos €</b>	<b>385,0</b>	<b>383,3</b>
Rega	834,0	834,0
Manutenção tratores	6,8	6,8
<b>Total Outros €</b>	<b>840,8</b>	<b>840,8</b>
<b>Total Despesas €</b>	<b>2234,5</b>	<b>2426,9</b>
Receitas	2900,0	3335
Subsídios	219,0	234,33
<b>Receita Bruta €</b>	<b>3119,0</b>	<b>3569,3</b>
<b>RFE €</b>	<b>884,5</b>	<b>1142,4</b>

**Conta de cultura do pimento para indústria com produtividade de 40 ton/ha**

	2015	2020
Gradar	75,6	90,2
Lavoura	91,1	108,6
Abertura de regos	70,0	83,5
Sacha	26,9	32,1
Plantação	297,0	354,1
Adubação	61,5	73,3
Tratamentos Fitossanitários	76,6	91,4
Monda química	16,8	20,0
Colheita	1020,0	1216,2
Transporte	6,4	7,6
Retirar plásticos	65,0	77,5
<b>Total Operações €</b>	<b>1742,0</b>	<b>2077,2</b>
Plantas	1720,0	1720,0
Adubos	1200,0	1176
Herbicida + Inseticida	421,0	421,0
<b>Total Produtos €</b>	<b>3341,0</b>	<b>3317,0</b>
Rega por sulcos	1510,0	1510,0
Manutenção tratores	6,8	6,8
<b>Total Outros €</b>	<b>1516,8</b>	<b>1516,8</b>
<b>Total Despesas €</b>	<b>6599,8</b>	<b>6910,9</b>
Receitas	10000,0	8700
Subsídios	219,0	234,33
<b>Receita Bruta €</b>	<b>10219,0</b>	<b>8934,3</b>
<b>RFE €</b>	<b>3619,2</b>	<b>2023,4</b>



**Conta de cultura do sorgo com produtividade de 12 ton/ha**

	2015	2020
Gradar	70,0	83,5
Chisel	40,0	47,7
Rolagem	15,0	17,9
Sementeira	25,0	29,8
Adubação	15,0	17,9
Enfardamento	110,0	131,2
<b>Total Operações €</b>	<b>275,0</b>	<b>327,9</b>
Sementes	72,0	72
Adubos	297,0	291
<b>Total Produtos €</b>	<b>369,0</b>	<b>363,1</b>
Rega	232,0	232,0
Manutenção tratores	6,8	6,8
<b>Total Outros €</b>	<b>238,8</b>	<b>238,8</b>
<b>Total Despesas €</b>	<b>882,8</b>	<b>929,7</b>
Receitas	1320,0	1372,8
Subsídios	80,0	85,6
<b>Receita Bruta €</b>	<b>1400,0</b>	<b>1458,4</b>
<b>RFE €</b>	<b>517,2</b>	<b>528,7</b>

**Conta de cultura do tomate para indústria com produtividade de 80 ton/ha**

	2015	2020
Gradar	82,0	97,8
Lavoura	96,1	114,6
Abertura de regos	70,0	83,5
Sacha	52,3	62,4
Plantação	380,0	453,1
Adubação	86,5	103,1
Tratamentos Fitossanitários	227,2	271,0
Monda química	24,9	29,7
Colheita	1200,0	1430,9
Transporte	86,6	103,3
Retirar plásticos	65,0	77,5
<b>Total Operações €</b>	<b>2305,7</b>	<b>2749,3</b>
Plantas	500,0	500,0
Adubos	605,4	593,2626
Herbicida + Inseticida	648,5	648,5
<b>Total Produtos €</b>	<b>1753,8</b>	<b>1741,7</b>
Rega por sulcos	1510,0	1510,0
Seguro	150,0	150,0
Manutenção tratores	6,8	6,8
<b>Total Outros €</b>	<b>1666,8</b>	<b>1666,8</b>
<b>Total Despesas €</b>	<b>5726,3</b>	<b>6157,8</b>
Receitas	6000,0	5700
Subsídios	1010,0	1080,7
<b>Receita Bruta €</b>	<b>7010,0</b>	<b>6780,7</b>
<b>RFE €</b>	<b>1283,7</b>	<b>622,9</b>

<b>ANO 2014</b>	
ACTIVIDADE	<b>Milho</b>
P.PRINCIPAL (kg/ha)	<b>12000</b>
ÁREA (ha)	<b>261,34</b>

	euros total	euros/ha
<b>Custos Totais</b>	<b>484951,21</b>	1855,63
<b>Custos fixos</b>	43588,57	166,79
<b>VBP</b>	565553,94	2164,05
<b>AJUDAS</b>	<b>4292,26</b>	16,42
<b>RFE</b>	<b>84894,99</b>	<b>324,84</b>
<b>Consumos Intermedios</b>	246199,78	942,07

OPERAÇÃO	DESCRIÇÃO	Mão-de-obra				Equipamento			Consumos Intermedios		
		Tratorista		Prest. Serviços		horas	C.variaveis	C.fixed	Produtos	Quantidade	Custo
		horas	Custo	ha	Custo						
Gradar	Tr.160cv+Grade 32 discos	601,0	2172,43			601,0	10 805	404,35	semente		57 203,52
Escarificar	Tr.190cv+Escarificador 11 dentes	32,0	110,40			32,0	576	93,48			
Chiselar	Tr.200cv+chisel 13 bicos	194,0	669,30			194,0	3 490	566,71	18-46-0	52268,00	27129,21
Tilt Master	Tr.110cv+tilt master	183,5	798,23			183,5	1 977	300,47	cloreto de potássio	39201,00	15395,17
Sementeira				254,0	10160,00				20-17-0	39201,00	16976,96
Abrir covachos	Tr.90cv+maq. covachos 3 linhas	190,0	754,84			190,0	1 902	4484,32	32N	137203,50	38488,65
Roto terra	Tr.140cv+rototerra	145,0	507,50			145,0	1954	0,00	lumax	865,36	11681,25
Adubar	Tr.100cv+espalhador 3000kg	181,0	642,30			181,0	1 949	6046,97	karate zeon	25,00	1296,31
Curar	Tr.90cv+pulverizador 1500L	86,0	307,88			86,0	920	3353,49	montana	198,00	763,00
Regas	center pivots						48 476	26784,29	Agua m3	1461935,96	5 123,97
									kw utilizados rega		72 141,74
Colheita	ceifeira debulhadora (milho)	439,5	1721,03			439,5	7 757	1246,67			
Transporte até secador	Tr.120cv+reboque 12t	588,0	2057,43			588,0	2 345	307,84			
Secagem					73019,42						
Manutenção	Máquinas e alfaías	532,8	1969								
<b>Total</b>		<b>3 172,8</b>	<b>11 710</b>		<b>83 179</b>		<b>82 151</b>	<b>43 589</b>			<b>246 200</b>

<b>ANO 2015</b>	
ACTIVIDADE	<b>Milho</b>
P.PRINCIPAL (kg/ha)	12600
ÁREA (ha)	250

	euros total	<b>euros/ha</b>
<b>Custos Totais</b>	452686,09	1810,74
<b>Custos fixos</b>	45028,33	180,11
<b>VBP</b>	545123,00	2180,49
<b>AJUDAS</b>	25721,17	102,88
<b>RFE</b>	118158,08	<b>472,63</b>
<b>Consumos Intermedios</b>	270296,34	1081,19

OPERAÇÃO	DESCRIÇÃO	Mão de Obra				Equipamento			Consumos Intermedios		
		Tratorista		Prest. Serviços							
		horas	Custo	ha	Custo	horas	C.variaveis	C.fixo	Produtos	Quantidade	Custo
Gradar	Tr.160cv+Grade 32 discos	547,5	2071,26			547,5	9 863	266	semente	20950 MK	59291,5
Vibrocultor	Tr.130cv+vibrocultor	47,0	176,55			47,0	498	62			
Chiselar	Tr.200cv+chisel 13 bicos	298,0	1025,97			298,0	4 425	518	18-46-0	50000	23500,1
Tilt Master	Tr.110cv+tilt master	171,0	742,31			171,0	1 655	624	Cloreto de potássio	49300	19427,4
Sementeira				250	8 800				20-17-0	38500	13880,1
Abrir covachos	Tr.90cv+maq. covachos 3 linhas	398,0	1531,50			398,0	3 834	6 548	32N	169193	46765,9
Mondar	Tr.90cv+pulverizador 1500L	45,0	161,10			45,0	413	265			
Roto terra	Tr.140cv+rototerra	18,0	61,56			18,0	191	0	steward	14500,0	4240,6
Adubar	Tr.100cv+espalhador 3000kg	226,0	800,50			226,0	2 217	3 665	Lumax	1054	11982,9
Curar	Tr.90cv+pulverizador 1500L	79,0	292,06			79,0	757	1 164	Karate Zeon	18	917,5
Regas	center pivot						15 855	22 963	Agua m3	1460750	5066,8
									kw utilizados rega		85 224
Colheita	ceifeira debulhadora (milho)	471,0	1757,92			471,0	6 676	6 162			
Transporte até secador	Tr.120cv+reboque 12t	579,5	1989,34			579,5	6 076	2 792			
Secagem					55472,6						
Manutenção	Máquinas e alfaías		1278,62								
Total			<b>11 889</b>		<b>64 273</b>		<b>52 459</b>	<b>45 028</b>			<b>270 296</b>

<b>ANO 2015</b>	
ACTIVIDADE	<b>Girassol</b>
P.PRINCIPAL (kg/ha):	3200
ÁREA (ha)	49

	euros total	euros/ha
<b>Custos Totais</b>	<b>42175,06</b>	860,72
<b>Custos fixos</b>	5947,86	121,38
<b>VBP</b>	64665,82	1319,71
<b>AJUDAS</b>	<b>5100,34</b>	104,09
<b>RFE</b>	<b>27591,10</b>	<b>563,08</b>
<b>Consumos Intermedios</b>	22827,94	465,88

OPERAÇÃO	DESCRIÇÃO	Mão de Obra				Equipamento			Consumos Intermedios		
		Tratorista		Prest. Serviços		horas	C.variaveis	C.fixedo	Produtos	Quantidade	Custo
		horas	Custo	ha	Custo						
									semente	1250 MK	2728,8
Gradagem	Tr.160cv+Grade 32 discos	133	484,95			133	2 475	95,77			
Tilt Master	Tr.110cv+tilt master	25	108,75			25	242	91,29	18-46-0	5100	4700,0
Chisel	Tr.200cv+chisel 13 bicos	43	147,66			43	572	45,60	8-28-0	1000	2512,8
Escarificar	Tr.190cv+Escarificador 11 dentes	46	200,10			46	441	677,56	tradebor	180	872,1
Rototerra	Tr.140cv+rototerra	22	75,24			22	255	0,00			
Sementeira				49	1960,00				focus ultra	100,0	3384,6
Adução	Tr.100cv+espalhador 3000kg	22	95,70			22	211	324,05	decis expert	6	553,2
Mondar	Tr.90cv+pulverizador 1500L	28	100,24			28	268	412,43	activus 33ec	130	1013,5
Curar	Tr.90cv+pulverizador 1500L	21	91,35			21	201	309,32			
Regas							2 639	3 821,50	Agua m3	243100	843,2
Colheita	ceifeira debulhadora (milho adaptada)	53	230,55			53	834	82,71	kw utilizados rega		6 220
Transporte até secador	Tr.120cv+reboque 12t	40	137,42			40	134	87,63			
Manutenções		95,0	380								
Total			1 672		1 960		8 271	5 948			22 828

## ANEXO V - Tabela para correção do pH

Quantidade de calcário (t/ha) necessária para corrigir a acidez até pH cerca de 5,5

pH	Matéria orgânica (%)						Classes de Textura
	>5	4 a 5	3 a 4	2 a 3	1 a 2	0,5 a 1	
<4,5	18	15	12,5	10	7,5	5	Solos médios a pesados
	16	14	11,5	9	6,5	4	Solos ligeiros
4,6 - 5	14	12	10	8	6	4	Solos médios a pesados
	12	11	9	7	5	3	Solos ligeiros
5,1 - 5,5	10	9	7,5	6	4,5	3	Solos médios a pesados
	9	8	6,5	5	3,5	2	Solos ligeiros
5,6 - 6	7	6	5	4	3	2	Solos médios a pesados
	6	5	4	3	2	1	Solos ligeiros
6,1 - 6,5	4	3	2,5	2	1,5	1	Solos médios a pesados
	3	2,5	2	1,5	1	0,5	Solos ligeiros

Fonte: Quelhas dos Santos, 1991

## ANEXO VI – Análises de Investimento

### Cenário Sorgo

TOTAL		€	50 780,00		Sorgo	Milho	Pimento
Taxa de actualização	0,05			RFE 2020	528,70 €	776,90 €	2 023,40 €
Nº de hectares	11						
<b>Análise de Investimento Cenário Sorgo</b>							
Ano	Investimentos	RFE	Cash-flow	Cash-flow act.	Cash-flow act. Acum.		
0	50780,00		-50780,00	-50780,00	-50780,00		
1		5815,70	5815,70	5538,76	-45241,24		
2		5815,70	5815,70	5275,01	-39966,23		
3		5815,70	5815,70	5023,82	-34942,41		
4		5815,70	5815,70	4784,59	-30157,82		
5		5815,70	5815,70	4556,75	-25601,06		
6		5815,70	5815,70	4339,76	-21261,30		
7		5815,70	5815,70	4133,11	-17128,19		
8		5815,70	5815,70	3936,29	-13191,89		
9		5815,70	5815,70	3748,85	-9443,04		
10		5815,70	5815,70	3570,34	-5872,71		
11		5815,70	5815,70	3400,32	-2472,39		
12		5815,70	5815,70	3238,40	766,01		
13		5815,70	5815,70	3084,19	3850,20		
14		5815,70	5815,70	2937,32	6787,53		
15		5815,70	5815,70	2797,45	9584,98	VAL	
						12 PRC (anos)	
						7,68% TIR	
						1,19 RBC	
						444,75 RFE Limiar (€)	

## Cenário Milho

TOTAL	€	50 780,00				
Taxa de actualização	0,05		RFE 2020	Sorgo	Milho	Pimento
Nº de hectares	11			528,70 €	776,90 €	2 023,40 €
Análise de Investimento Cenário Milho						
Ano	Investimentos	RFE	Cash-flow	Cash-flow act.	Cash-flow act. Acum.	
0	50780,00		-50780,00	-50780,00	-50780,00	
1		8545,90	8545,90	8138,95	-42641,05	
2		8545,90	8545,90	7751,38	-34889,66	
3		8545,90	8545,90	7382,27	-27507,39	
4		8545,90	8545,90	7030,73	-20476,66	
5		8545,90	8545,90	6695,94	-13780,73	
6		8545,90	8545,90	6377,08	-7403,64	
7		8545,90	8545,90	6073,41	-1330,23	
8		8545,90	8545,90	5784,20	4453,97	
9		8545,90	8545,90	5508,76	9962,73	
10		8545,90	8545,90	5246,44	15209,17	
11		8545,90	8545,90	4996,61	20205,79	
12		8545,90	8545,90	4758,68	24964,46	
13		8545,90	8545,90	4532,07	29496,54	
14		8545,90	8545,90	4316,26	33812,80	
15		8545,90	8545,90	4110,72	37923,52	
					VAL	
					8 PRC (anos)	
					14,7% TIR	
					1,75 RBC	
					444,75 RFE Limiar (€)	

## Cenário Pimento

TOTAL	€	50 780,00				
Taxa de actualização	0,05		RFE 2020	Sorgo	Milho	Pimento
Nº de hectares	11			528,70 €	776,90 €	2 023,40 €
Análise de Investimento Cenário Pimento						
Ano	Investimentos	RFE	Cash-flow	Cash-flow act.	Cash-flow act. Acum.	
0	50780,00		-50780,00	-50780,00	-50780,00	
1		22257,40	22257,40	21197,52	-29582,48	
2		22257,40	22257,40	20188,12	-9394,36	
3		22257,40	22257,40	19226,78	9832,42	
4		22257,40	22257,40	18311,22	28143,64	
5		22257,40	22257,40	17439,26	45582,89	
6		22257,40	22257,40	16608,81	62191,71	
7		22257,40	22257,40	15817,92	78009,63	
8		22257,40	22257,40	15064,68	93074,31	
9		22257,40	22257,40	14347,32	107421,63	
10		22257,40	22257,40	13664,11	121085,74	
11		22257,40	22257,40	13013,44	134099,18	
12		22257,40	22257,40	12393,75	146492,94	
13		22257,40	22257,40	11803,57	158296,51	
14		22257,40	22257,40	11241,50	169538,01	
15		22257,40	22257,40	10706,19	180244,20 VAL	
					3 PRC (anos)	
					43,64% TIR	
					4,55 RBC	
					444,75 RFE Limiar (€)	